Leitfaden

zu

einem bildenden Unterrichte

in der

Naturgeschichte

zunächst für

Schullehrlinge und Schulseminaristen

von

Chr. Grünewald,

Präfekt am königl. Schullehrerseminar zu Kaiserslautern.

Vierte, stark vermehrte und verbesserte Auflage.

Kaiserslautern.

Verlag von J. J. Tascher.

1856.

Thiere, Pflanzen und Steine sind Boten des Herrn.
Lerne sie kennen; sie sagen:
Gott ist die Allmacht und Weisheit.
Frage; sie antworten dir:
Gott ist die Liebe.

Vorrede zur 4. Auflage.

Der Verfasser hat die Bemerkungen des geehrten Herrn Beurtheilers in Nacke's pädagogischem Jahresberichte, und welchem er sich zu Danke verpflichtet fühlt, bei dieser neuen Auflage thunlichst berücksichtigt; er hat daher den deutschen Benennungen auch die lateinischen Namen beigegeben und die beschriebenen Pflanzen nach der Blütezeit geordnet. Außerdem hat der ganze Leitfaden eine bedeutende Umarbeitung und beträchtliche Vermehrung erfahren. Die Beschreibungen der einzelnen Naturgegenstände sind alle auf die erste und zweite Stufe vertheilt und um viele vermehrt worden, während der dritten Stufe die Charakterisirung der wichtigsten Thier-, Pflanzen- und Mineralienfamilien hinzugefügt wurde. Die Merkmale der Klassen und Ordnungen sind vollständiger angegeben, die allgemeine Betrachtung der Pflanzen um Vieles ausführlicher. Trotz der Vermehrung des Werkchens um einige Druckbogen hat der Herr Verleger den frühern, schon billigen Preis nicht erhöht und für halbgeleimtes schönes Papier und saubern Druck dankenswerthe Sorge getragen.

Wenn der vorliegende Leitfaden in seinen frühern Auflagen geeignet befunden wurde, an mehrern Anstalten Deutschland's, namentlich in Preußen und Würtemberg, als Lehrbuch eingeführt zu werden und sich Freunde erwarb, so nimmt der Verfasser desselben dieses als ein Zeichen seiner Brauchbarkeit; aber er wagt auch zu glauben, daß der Leitfaden in dieser neuen Auflage an Brauchbarkeit noch um Vieles gewonnen haben dürfte, um das ihm gesteckte Ziel zu erreichen, sowie daß die erste und zweite Stufe desselben in ihrer gegenwärtigen Einrichtung beim naturgeschichtlichen Unterrichte in Volksschulen mit Erfolg gebraucht werden können. Die Verwirklichung dieses Glaubens wäre der höchste Lohn für den

Kaiserslautern, im März 1856.

Verfasser.

Inhaltsübersicht.

I. Stufe. **Reiche und Klassen.**

II. Stufe. **Klassen und Ordnungen.**

Erste Stufe.

Reiche und Klassen.

I. Der Mensch.

An dem menschlichen Körper oder Leib sind 3 Haupttheile deutlich unterscheidbar: Kopf, Rumpf und Glieder. Der Kopf ist eirund, von den Seiten etwas zusammengedrückt, sehr beweglich, und ruht auf dem Halse. Er wird eingetheilt in Hinterkopf und Vorderkopf (Angesicht). An den Seiten sind die Ohren und über denselben die Schläfe. Die Ohren dienen zum Hören. Das äußere Ohr ist muschelförmig; aus ihm geht der Gehörgang in das innere Ohr. Im Angesichte sind die Stirne, die beiden Augen, die Nase, der Mund, das Kinn, die Backen und die Wangen. Die Augen dienen zum Sehen; sie liegen unter der Stirne in knöchernen Höhlen. Der Augapfel ist fast kugelrund und sehr beweglich. Die Nase ist zum Riechen bestimmt; sie ist hervorstehend und befindet sich unter der Stirne zwischen den Augen. Der Mund besteht aus zwei Kinnladen, von welchen die untere beweglich ist. Durch die Lippen wird der Mund geschlossen. In den Kinnladen stehen die Zähne, welche in Vorder-, Eck- und Backenzähne unterschieden werden; auch ist in dem Munde die Zunge, welche fleischig, sehr beweglich ist und zum Schmecken dient. Der Hinterkopf, dessen oberster Theil der Scheitel heißt, ist mit Haaren bewachsen. Dieselben sind von verschiedener Farbe und wachsen beim Abschneiden wieder nach.

Der Rumpf gleicht einer Walze, und ist von vorn nach hinten zusammengedrückt. Er zerfällt in Ober- und Unterleib. Jener besteht aus Hals und Brust; dieser aus Bauch und Lenden. Am Halse unterscheidet man vorn die Kehle, hinten den Nacken. An der Brust ist die Vorderbrust, die Herzgrube und der Rücken. In der Brusthöhle liegen die Lungen,

und das Herz. Der Bauch ist weich; an ihm unterscheidet man vorn die Nabelgegend, neben die Weichen und Lenden, hinten das Kreuz und unter diesem das Gesäß. Die untere Bauchgegend heißt das Becken. In der Bauchhöhle sind der Magen, die Gedärme, die Leber ꝛc.

Die Glieder sind obere und untere; jene heißen Arme oder Brustglieder, diese Beine oder Bauchglieder. An einem Arm sind die Schulter mit der Achsel, der Oberarm, der Unterarm mit dem Ellenbogen, die Hand mit der Handwurzel, der Mittelhand und den 5 Fingern. Der erste Finger heißt Daumen, der zweite Zeigefinger, der dritte Mittelfinger, der vierte Ringfinger, der fünfte kleiner Finger. Jeder Finger hat 3 Gelenke, ausgenommen der Daumen hat nur 2. Auf dem letzten Gliede eines jeden Fingers ist ein breiter Nagel. Mit den Händen kann der Mensch gar mancherlei Arbeiten verrichten. An einem Beine sind die Hüfte, der Oberschenkel, der Unterschenkel mit dem Knie und der beweglichen Kniescheibe, und der Fuß. Dieser besteht aus der Fußwurzel, deren hinterer Theil die Ferse bildet, aus dem Mittelfuß und den 5 Zehen mit Nägeln auf dem vordern Gliede. Der Mensch geht auf seinen 2 Füßen aufrecht, hat also einen aufrechten Gang.

Der Mensch ist als Kind noch sehr klein und schwach; aber allmählich wird er größer und stark, d. h. er wächst. Dazu braucht er Nahrung, welche er durch den Mund zu sich nimmt. Er kann die Theile seines Leibes willkürlich bewegen; auch kann er Schmerz und Lust empfinden und davon Bewußtsein erhalten. Der Mensch kann durch seine Sinne die Dinge um sich her wahrnehmen und von denselben Vorstellungen erhalten. Er kann sprechen und denken lernen; auch Gutes und Böses lernt er unterscheiden; denn er hat eine vernünftige Seele (einen Geist). Der Leib des Menschen stirbt und geht dann in Verwesung über; der Geist des Menschen aber ist unsterblich.

II. Thiere.

1. Das Pferd (Equus Cabāllus) ist ein Säugethier. Dasselbe wird 4 bis 6 Fuß hoch und ungefähr 5 bis 6 Fuß lang. Den Körper umgibt eine leicht abtrennbare Haut, bedeckt mit kurzen, anliegenden, glänzenden Haaren von verschiedener Farbe. Die Haupttheile des Pferdes sind: der Kopf, der Rumpf und die Glieder. Der Kopf ist groß, läng-

lich=vierkantig, mager und hat eine abgerundete Schnauze mit dicken Lippen. Die Zunge ist lang. Nur das Männchen, (der Hengst) hat die 3 Arten von Zähnen, nämlich $^{6}/_{6}$ Vorderzähne, $^{1 \cdot 1}/_{1 \cdot 1}$ Eckzahn, $^{6 \cdot 6}/_{6 \cdot 6}$ Backenzähne, vor welchen letzteren immer eine Lücke ist, in die man das Mundstück des Gebisses legt. Dem Weibchen (der Stute) fehlen die Eckzähne. Die Nase ist auf dem Rücken etwas gebogen, hat sehr große Löcher und eine dünne Scheidewand. Die Stirne ist flach. Die Augen sind groß und lebhaft. Die Ohren sind mittelmäßig groß, spitzig, gerade aufstehend und beweglich. Der Hals ist gebogen, von den Seiten zusammengedrückt und trägt auf dem Nacken eine lange, herabhängende Mähne. Der Rumpf ist walzenförmig, schlank und theilt sich in Brust und Bauch. Die Brust ist stark, weit und fleischig; der Rücken breit und eingebogen; das Kreuz rund, stark und nebst den Hüften hoch. Der Schwanz ist lang, herabhängend und langbehaart; er heißt Schweif. Die Theile eines Beines sind der Oberschenkel, der Unterschenkel und der Fuß. Jeder Fuß hat nur eine Zehe, welche von einer hornartigen Scheide, Huf genannt, umgeben ist.

Die Stute gebärt jedesmal nur 1 Junges (Füllen), welches 4 bis 6 Monate gesäugt wird. Das Pferd kann gegen 40 Jahre alt werden.

Die Pferde leben fast in allen Gegenden der Erde, die ganz kalten Länder ausgenommen, und sind wichtige Hausthiere. Sie nähren sich von Gras, Heu, Klee, Hafer ꝛc. Das Pferd ist stolz und muthig, dem Menschen treu und gelehrig; es wiehert, sieht sehr gut im Finstern, läuft schnell und auf verschiedene Weise. Es wird zum Ziehen und Reiten gebraucht; die Schweif= und Mähnenhaare dienen zum Auspolstern, zu Haartuch, zu Sieben und Flechtwerk; seine Haut gibt gutes Leder; seine Knochen geben Knochenmehl zum Düngen.

2. Das gemeine Schaf (Ovis äries) ist ein Säugethier. Es ist plump und hat dünne Beine; sein Körper mit Wolle bedeckt; am Kopfe schneckenförmige, etwas zusammengedrückte Hörner. Der Kopf kurz, die Stirne breit, das Auge groß, aber matt. Das Schaf ist schwächlich, furchtsam, wehrlos und vielen Krankheiten unterworfen. Sein Futter besteht in Gras und Kräutern; Salz und trockene Weide sind ihm sehr gesund. Es lebt auf der ganzen Erde und ist eins der nützlichsten Hausthiere. Seine Wolle gibt Kleidungsstücke; sein Fleisch gute Speise; seine Haut Leder; sein Talg Kerzen und Seife; seine Därme Saiten. Das männliche Schaf heißt Widder, und wenn es verschnitten ist, Hammel; das Junge Lamm.

Die Hausziege (Capra hircus); ziemlich glatte, von den Seiten stark zusammengedrückte Hörner; am Kinn langen Bart; Hausthier, vorzüglich in Gebirgsgegenden; nützlich durch Milch, Haut und Fleisch.

3. Das zahme Schwein (Sus scrofa) ist ein Säugethier. Es ist mit Borsten besetzt, hat einen langen Kopf mit einem Rüssel, oben und unten 6 Schneidezähne, an jedem Fuße 4 Zehen mit starken Hufen. Das Schwein ist außerordentlich gefräßig und verzehrt Pflanzen, Wurzeln, Samen, Würmer, Fleisch und sucht sogar seine Nahrung im Koth. Giftige Schlangen frißt es ohne Nachtheil. Zuweilen frißt es seine eigenen Jungen und selbst kleine Kinder. Es ist auf der ganzen Erde verbreitet und ein wichtiges Hausthier. Sein Fleisch wird frisch, eingesalzen und geräuchert genossen; sein Speck und Schmalz dienen zum Schmälzen; sein Blut gibt Würste; seine Borsten braucht der Schuster und Bürstenbinder.

4. Der Haushund (Canis familiāris) ist ein Säugethier. Er ist mit kurzen, verschiedenfarbigen Haaren bedeckt, hat einen länglichen Kopf mit stumpfer Schnauze, in jeder Kinnlade 6 Schneidezähne und jederseits einen Eckzahn; an einem Vorderfuß 5, an einem Hinterfuß 4 Zehen mit uneinziehbaren Krallen. Sein Schwanz aufwärts gebogen. Seine Sinne, besonders der Geruch, sehr scharf. Der Hund ist treu, anhänglich an seinen Herrn, gelehrig und lebt immer in Gesellschaft von Menschen. Der Hund ist auf der ganzen Erde verbreitet und nährt sich von allem, was der Mensch genießt. Man richtet ihn ab zum Bewachen des Hauses, zum Treiben des Viehes, zum Hüten der Heerden, zur Jagd, hält ihn auch bloß zum Vergnügen. Durch große Hitze oder Kälte, schlechtes Futter oder Mangel an Wasser entsteht bei dem Hunde oft die Wuth oder Wasserscheu, in welcher er sehr gefährlich wird, da Menschen und Thiere, welche von einem wüthenden Hunde gebissen werden, die nämliche Krankheit bekommen. Es gibt außerordentlich viele Arten von Hunden, z. B. Metzger-, Dachs-, Hühner-, Spitzhunde, Doggen, Pudel, Mopse 2c.

5. Das kleine Wiesel (Mustēla vulgāris) ist ein Säugethier. Dasselbe wird 6 — 7 Zoll lang und hat einen 1½ Zoll langen Schwanz. Oben röthlichbraun, unten weiß oder gelblichweiß; im Winter zuweilen ganz weiß. Der Körper ist schlank und niedlich; die Beine sind kurz und haben an jedem Vorder- und Hinterfuß 5 Zehen. In jeder Kinnlade 6 Schneidezähne und jederseits einen Eckzahn. Seine Nahrung besteht hauptsächlich in Mäusen, Maulwürfen, jungen Hamstern,

jungen Ratten, kleinen Vögeln und Eiern, auch in Schlangen und Eidechsen.

Das kleine Wiesel ist in Europa und Sibirien gemein und hält sich in Klüften und Ritzen, in Maulwurfsgängen und Erdlöchern, im Winter in Scheuern und Ställen auf. Im März paart es sich, und im Mai oder Juni wirft das Weibchen 4 — 7 blinde Jungen. Es ist schnell und gewandt, klettert aber nicht gut; es ist bei Tag und Nacht munter, geht aber mehr des Nachts seiner Nahrung nach. Das Wiesel ist sehr mordlustig, wird aber durch Vertilgung der Mäuse ein recht nützliches Thier.

Ein anderes Wiesel ist das Hermelin oder große Wiesel, welches im Sommer oben kastanienbraun und unten gelblichweiß ist; im Winter ist es gewöhnlich ganz weiß, nur die Schwanzspitze bleibt schwarz. Es liefert ein geschätztes Pelzwerk.

6. Der Hase (Lepus timĭdus) ist ein Säugethier. Er ist etwas größer als eine Katze, mit seidenartigen Haaren, welche oben graubraun, unten weißlich sind. Die Ohren länger als der Kopf, die Augenlieder kurz, die Oberlippe gespalten. Er hat oben und unten 2 Nagezähne, lange, fünfzehige Hinterbeine und kurze, vierzehige Vorderbeine. Er ist in ganz Europa verbreitet, lebt in Wäldern und auf Feldern, nährt sich von Pflanzen und wirft jährlich einigemal 2 — 4 Jungen. Der Hase ist ungemein furchtsam und schnell; schläft mit offenen Augen und leise, und hat ein feines Gehör. Er wird seines Fleisches und Pelzes wegen geschossen.

Das Kaninchen (Lepus cunicŭlus); Ohren kürzer als der Kopf, fast nackt, wild, gleichmäßig rothbraun, als Hausthier verschiedenfarbig; sich stark vermehrend; in Süd- und Westeuropa wild; unterwühlt die Erde; nützlich durch Fleisch und Balg.

7. Der Maulwurf (Talpa europaea) ist ein Säugethier. Er hat sammet-schwarze, weiche Haare, einen beweglichen Rüssel, kleine Augen und Ohren, oben 6, unten 8 Schneidezähne, jederseits einen Eckzahn, kurze fünfzehige Beine mit Scharrsohlen. Er lebt in ganz Europa, hält sich unter der Erde auf, gräbt schnell Gänge und stößt Haufen, nährt sich von Regenwürmern, Schnecken, Engerlingen und Insekten. Er wirft 2mal, jedesmal 4 — 5 Jungen. Im Winter schläft er.

8. Die Hausmaus (Mus muscŭlus) ist ein Säugethier. Sie ist mit grauen, weichen Haaren besetzt, hat einen langen, geringelten Schwanz, an jedem Vorderfuße 4 Zehen und 1 kurzen Daumen, an jedem Hinterfuße 5 Zehen; in jeder Kinn-

lade 2 spitze Vorderzähne, aber keine Eckzähne. Sie wirft alle 3 — 4 Wochen 4 — 6 nackte, blinde Jungen. Die Maus ist scheu und furchtsam, außerordentlich gefräßig und benagt alles Genießbare. Sie klettert geschickt und kann harte Gegenstände durchnagen. Sie ist über die ganze Erde verbreitet und wird in den Wohnungen zur allgemeinen Plage. Noch schädlicher wird die Feldmaus.

9. Die Hausratte (Mus rattus); dunkelschwarzbraun, 7 bis 8 Zoll lang, sehr gefräßig.

1. Wie heißen die递ptheile des Pferdes, des Schweines und deren Nebentheile? 2. Beschreibe die Bedeckung des Schafes, des Schweines! 3. Beschreibe das zahme Schwein so vollständig wie das Pferd! 4. Vergleiche das Pferd und das Schaf, die Hausmaus und die Hausratte, den Hund und den Hasen und stelle die gemeinsamen und unterscheidenden Merkmale zusammen!

10. Die zahme Gans (Anser cinerĕus domestĭcus) ist ein Vogel. Sie wird mit dem Halse an 2 Fuß lang. Den Körper umgibt eine leicht abtrennbare Haut, welche mit weißen, oft auch grauen Federn bedeckt ist, die dachziegelförmig nach hinten über einander liegen. Die Gans hat dreierlei Federn: Deck-, Schwung- und Steuerfedern. Schnabel und Beine sind nackt und roth. Die Haupttheile der Gans sind der Kopf, der Rumpf und die Glieder. Der Kopf ist ziemlich rund, aus Ober- und Unterkiefer bestehend; beide nach vorn verlängert, und anstatt der Lippen jeder mit einer hornartigen Scheide überzogen, welche Schnabel heißt. Derselbe ist dreimal so lang als breit, mit einer empfindlichen Haut überzogen und an den Rändern gekerbt. Die länglichrunden Nasenlöcher liegen in der Mitte des Oberschnabels. Die Zunge ist knorpelig, gefranst und nur wenig hervorstreckbar. Die Augen stehen seitlich, sind klein und haben 2 undeutliche Augendeckel und eine Nickhaut. Der Hals ist dünn, lang und sehr beweglich. Der Rumpf ist eiförmig, dick, plump, in seinen Theilen nicht beweglich: die Brust groß, breit und gewölbt; der Schwanz ganz kurz, beweglich und trägt die Steuer- oder Schwanzfedern. Die Vorderglieder sind 2 Flügel; jeder besteht aus 3 Theilen: dem Oberarm, dem Unterarm und der Hand. An ihnen sitzen die Schwungfedern in 3 Ordnungen; die längsten an der Hand. Die Hinterglieder heißen Beine; ein Bein besteht aus Oberschenkel, Unterschenkel und Fuß. Die Fußwurzel oder der Lauf ist kurz, nackt, hat 4 Zehen, von welchen 3 nach vorn stehen und durch eine Schwimm-

haut verbunden sind; eine Zehe ist nach hinten gerichtet und frei. Die Zehen haben stumpfe Krallen. Die Beine stehen am Rumpfe weit nach hinten; darum ist der Gang wackelig.

Die Gans legt 12 bis 16 große, weißschalige Eier, aus denen sie innerhalb 4 Wochen die Jungen ausbrütet. Diese haben einen Monat lang gelbgrüne Flaumfedern, ehe sie die größeren Deckfedern bekommen. Die Gans wird gegen 12 Jahre alt.

Die zahme Gans stammt von der wilden Gans ab, welche man Graugans nennt; sie lebt als Hausvogel überall, nährt sich von Gras, Kräutern und Körnern und liebt das Wasser. Die Gänse schnattern, zischen gegen Feinde, beißen einander, baden sich gerne vor Regenwetter. Das Fleisch und die Eier werden gegessen, das Fett dient an Speisen, die Deckfedern braucht man zu Betten und die Schwungfedern zum Schreiben.

11. Die Haus- oder Feldtaube (Columba livia) ist ein Vogel. Sie hat einen geraden, an der Wurzel mit weicher Haut bedeckten Schnabel, lange Flügel, dünne, kurze Beine. Der Hals endigt vor der Brust in einen großen Kropf. Die meisten Tauben sind bläulich; Kopf und Hals mit Metallschimmer. Die Haustaube stammt aus Italien, ist über ganz Europa verbreitet, wird in Schlägen gehalten und sucht im Sommer ihre Nahrung auf Feldern. Sie lebt in großen Gesellschaften, aber paarweise, und brütet in einem Jahre wohl 5—7mal, jedesmal 2 Eier. Sie frißt alle Arten von Samenkörnern. Die Tauben sind sanft, scheu, flüchtig, fliegen schnell und geschickt. Sie werden ihres schmackhaften Fleisches wegen gehalten; schaden aber den Getreide-, Erbsen- und andern Saatfeldern sehr.

12. Der Goldammer (Emberīza citrinēlla) ist ein Vogel. Er hat einen kurzen, kegelförmigen, spitzen Schnabel, kurze Füße und mittelmäßig große Flügel. Kopf, Hals und alle untere Theile sind schön gelb; der Bürzel rostfarbig. Er ist allenthalben sehr gemein; kommt im strengen Winter in die Dörfer und Städte; ist im Sommer in Wald und Gebüsch und nistet überall im Gebüsche nahe am Boden, wo er sein Nest aus Grashälmchen und Pferdehaaren baut. Im Herbste kommen die Goldammer in Heerden zusammen auf Feldern und Straßen; im Frühlinge und Sommer leben sie paarweise. Im Sommer leben sie meist von Insekten, fressen aber auch nebenbei Körner. Ihr Fleisch ist eßbar.

13. Die weiße Bachstelze, Ackermännchen (Motacīlla alba), ist ein Vogel; aschgrau, Stirn und Unterseite weiß,

Brust schwarz; Zugvogel; gern in der Nähe von Wasser und Menschen, wippen fortwährend mit dem Schwanze, lesen gern Insekten und deren Larven auf frisch umgebrochenem Felde.

14. Die Feldlerche (Alauda arvēnsis) ist ein Vogel. Sie singt angenehm und läßt sich im Frühjahr am ersten hören, indem sie senkrecht und singend in die Höhe steigt. Der Schnabel ist kegelförmig, die Flügel lang. Von Farbe ist sie braungrau und schwärzlich, am Bauche weißlich und überall dunkelbraun gefleckt und erreicht eine Größe von 7 — 8 Zoll. Sie lebt auf Feldern, wo sie ihr einfaches Nest aus dürren Grashalmen in die Erde baut, und ist sehr weit verbreitet. Ihre Nahrung besteht hauptsächlich in Insekten, im Herbste in Samenkörnern. Gegen den Herbst zieht sie in Schaaren in wärmere Länder; einzelne bleiben auch bei uns über Winter. Ihr Fleisch wird gegessen. Andere Lerchen sind die Wald-, Heide-, Haubenlerche ꝛc.

15. Die Nachtigall (Sylvĭa luscinĭa) ist ein Vogel. Sie wird 6¾ Zoll lang. Oben einfarbig braun, unten graulichweiß, am Schwanze einfarbig rothbraun, Schnabel und Füße hornfarbig. Die Jungen haben rostgelbe Fleckchen und unten graue Federränder. Der Schnabel ist vor den Nasenlöchern erhaben, und über diese ragen Borsten hin. Die Beine hoch. Ihre Nahrung sucht die Nachtigall nur im Gebüsch und an der Erde; dieselbe besteht in kleinen Insekten, deren Eier, Larven und Puppen, im Herbste auch in Beeren. Ihr Nest steht im niedrigen Gebüsch oder am Boden und ist aus dürren Halmen und Blätterchen gebaut. Das Weibchen legt 4 — 6 blaßgrünliche Eier hinein und brütet dieselben in 14 Tagen aus. Die Jungen werden von den Alten gemeinschaftlich mit Insekten und Würmchen gefüttert.

Die Nachtigallen kommen im April, die Männchen immer einige Tage vor den Weibchen, und ziehen im August wieder fort; sie reisen des Nachts und besuchen dieselbe Gegend wieder. Die Männchen lassen ihren herrlichen Gesang im Freien von ihrer Ankunft an bis Ende Juni erschallen, und singen früh mit Tagesanbruch und dann wieder Abends am fleißigsten und stärksten. Man hält sie häufig in Käfigen.

Das Haus-Rothschwänzchen (Sylvĭa tithys), unten ganz schwarz; überall häufig; fängt Insekten.

16. Die Raben- oder Aaskrähe (Corvus corōna) ist ein Vogel. Sie hat einen starken, seitlich zusammengedrückten Schnabel mit schneidenden Rändern, Nasenlöcher, welche unter Borsten versteckt liegen. Sie wird 1½ Fuß lang und hat ein

schwarzes Gefieder. Die Rabenkrähe ist allgemein bekannt; sie liebt gebirgige Gegenden mit Wald und Wiesen und nistet auf Bäumen. Im Herbste versammeln sich die Krähen in Schaaren und im Winter sind sie gerne auf Wiesen und Mistäckern. Sie sind listig und vorsichtig, gesellig und stark; sie haben ein gutes Gesicht und einen scharfen Geruch, werden leicht zahm, lernen Wörter sprechen, und stehlen. Sie fressen Getreide, Kartoffeln, Rüben, Gewürme, Insekten, Mäuse, Aas 2c.

17. Die Elster (Corvus pica) ist ein Vogel; die Nasenlöcher mit borstenähnlichen Federn bedeckt, der Schwanz lang, keilförmig; schwarz, Bauch und Schultern weiß; baut ein Nest aus Reisig; ist diebisch, listig, lernt Wörter sprechen; frißt Mäuse, Insekten, junge Vögel.

18. Der rothe Milan oder Gabelweihe (Falco milvus) ist ein Vogel. Er hat einen kurzen, hakenförmig gebogenen Schnabel, bis unter das sogenannte Knie befiederte Füße, einen großen, gabelförmigen Schwanz, sehr lange Flügel, mehr zum Schweben als zum Stoßen geeignet. Er wird $2^1/_2$ Fuß lang und gegen $5^1/_2$ Fuß breit; er ist rostroth mit schwarzbraunen Streifen auf dem Schafte der Federn, hat schwarze Schwingen und einen braunrothen Schwanz; er hat einen sanften, schwimmenden Flug, steigt hoch und beschreibt im Fluge große Kreise. Er lebt überall in Wäldern, die an Feld stoßen, und jagt junge Hühner, Enten, Gänse und andere Vögel, auch Mäuse, Amphibien, indem er am Boden hinstreicht.

1. Nenne die Theile der Gans und ihre Nebentheile! 2. Beschreibe den Flügel der Haustaube! 3. Beschreibe das Rothschwänzchen, die Taube, die Elster so vollständig wie die Gans! 4. Nenne die gemeinsamen Merkmale der beschriebenen Vögel! 5. Welche unterscheidende Merkmale findest du auf zwischen Gans und Lerche, Taube und Nachtigall, Goldammer und Aaskrähe?

19. Der braune Frosch oder Grasfrosch (Rana temporaria) ist ein Amphibium. Er wird 2 bis 3 Zoll lang. Seine nackte, schleimige Haut ist auf dem Rücken rothbraun, am Bauche weiß und im Alter gefleckt, an den Schenkeln braun gestreift; zwischen den Augen und den Vorderbeinen ist ein schwarzer Fleck. Die Hauptheile des Frosches sind: der Kopf, der Rumpf und die Glieder. Der Kopf ist groß, länglich und die Schnauze spitz; das Maul groß und ohne Zähne, die Zunge lang und an der Spitze ausgeschnitten. Die Nasenlöcher stehen an der Schnauze. Die Augen sind groß, stehen stark hervor und sind mit einem hellfarbigen Ring

eingefaßt. Das äußere Ohr fehlt. Der Hals kurz und dick. Der Rumpf ist länger als breit, von oben etwas zusammengedrückt und höckerig. Die kürzeren Vorderbeine haben 4 Zehen; die langen Hinterbeine 5 Zehen, welche durch eine Schwimmhaut verbunden sind.

Das Weibchen legt im Frühjahr eine große Anzahl Eier in das Wasser, wo sie von der Sonnenwärme ausgebrütet werden. Die Jungen heißen Kaulköpfe oder Quappen und bekommen erst nach und nach die Gestalt der alten Frösche. Im Juli, wann sie sich ausgebildet haben, gehen sie aus dem Wasser auf das Land, wo sie dann oft durch ihre große Anzahl und ihr plötzliches Erscheinen Anlaß zu der Meinung von einem sogenannten Froschregen geben.

Der Grasfrosch bringt den größten Theil des Sommers auf dem Lande zu und lebt gern in Flachs-, Kartoffel- und Kleeäckern. Im Herbste verkriecht er sich in den Schlamm und erstarrt. Seine Nahrung besteht vorzüglich in Würmern und Insekten; er selbst aber dient Fischen, Wasservögeln, Maulwürfen, Iltissen und andern Thieren zur Nahrung. Auch der Mensch ißt seine Schenkel als Leckerbissen.

20. Die Blindschleiche oder Bruchschlange (Angŭis fragĭlis) ist ein Amphibium. Ihr Körper ist walzenförmig, mit Schuppen bedeckt und gegen 1½ Schuh lang. Oben graubraun, unten schwärzlich, und an den Seiten ein schwarzbrauner Streifen. Die Augen klein, die Zunge gespalten. Sie ist ohne Füße und bewegt sich dadurch fort, daß sie ihrem Körper Windungen gibt. Sie ist sehr allgemein, lebt im Gebüsche, auf Feldern und in Wäldern und liebt sonnige Orte. Im Herbste verkriecht sie sich und hält Winterschlaf. Sie nährt sich von Ackerschnecken und Regenwürmern. Sie ist nicht giftig; dient Störchen und andern Vögeln zur Nahrung.

21. Die gemeine Kröte (Bufo cinerĕus) ist ein Amphibium. Hinterbeine nicht lang; der Körper breit, dick, warzig, grau, braungrau oder grünlich, unten weißlich; laicht im März, kriecht Nachts hervor, fängt Insekten; spritzt den Urin weit fort, wenn sie gereizt wird; die scharfe Absonderung der Haut nicht giftig.

22. Der gemeine Schmerl, auch Bartgrundel, Zirle (Cobītis barbatŭla), ist ein Fisch. Er wird 4 bis 5 Zoll lang, ist mit kleinen Schuppen bedeckt und mit Schleim überzogen. Seine Farbe ist grau und weiß, auch grün und schwarz marmorirt; am Bauche heller. Der Kopf ist klein, das Maul wenig gespalten, mit einer längern Oberlippe und 6 Bartfäden.

Der Rumpf ist lang gestreckt und rundlich. Zur Bewegung im Wasser dienen die Flossen, deren man Brust-, Bauch-, Rücken- und Schwanzflossen unterscheidet. Die Flossen sind schwarz und graulich, die Rücken- und Schwanzflosse mit punktirten Strahlen. Die Bauchflossen stehen weit nach hinten und über ihnen die Rückenflossen.

Die Schmerle leben überall in Bächen und Flüssen mit klarem Wasser und Kiesgrund. Am Tage liegen sie fast immer unter Steinen verborgen. Ihre Nahrung besteht in Samen, Kraut, Schlamm, Insekten, Würmern 2c. Um Ostern legt das Weibchen seine Eier, welche man Laich nennt, an seichte Stellen in das Wasser, wo die Sonnenwärme sie ausbrütet. Die Schmerle sind sehr fruchtbar, haben ein zartes Leben und sterben bald, wenn sie aus dem Wasser kommen. Ihr Fleisch schmeckt gut und wird gerne gegessen.

23. Die gemeine Forelle, Teichforelle (Salmo farĭo), ist ein Fisch. Ihr Körper wird gegen 1 Fuß lang; sie hat kleine Schuppen, ist auf dem Rücken olivengrün mit schwarzbraunen Flecken, an den Seiten gelbgrün mit blutrothen Flecken und am Bauche weißlich. Der Kopf groß, der Unterkiefer länger als der obere, und in den Kinnladen, am Gaumen und auf der Zunge stehen starke, gebogene Zähne. Sie lebt in kalten Gebirgsbächen mit kiesigem Grunde, nährt sich von Insekten, Würmern und kleinen Fischen, und laicht im Oktober. Sie hat ein sehr schmackhaftes Fleisch.

1. Schreibe die gemeinsamen Merkmale der Amphibien auf! 2. Gib unterscheidende Merkmale des braunen Grasfrosches und der Blindschleiche an! 3. Schreibe die gemeinsamen Merkmale der Fische auf! 4. Gib gemeinsame Merkmale der Säugethiere, Vögel, Amphibien und Fische an! 5. Durch welche Merkmale unterscheiden sich Säugethiere und Vögel, Amphibien und Fische, Vögel und Fische?

24. Der Goldlaufkäfer oder Goldschmied (Cārabus aurātus) ist ein Insekt. Er ist fast 1 Zoll lang, hat nur 2 Flügeldecken, welche gewölbt sind, 3 erhabene Riefen, eine glänzendgrüne, an den Rändern gelbe Farbe haben. Die Hinterflügel fehlen; weßhalb er nicht fliegen, aber sehr schnell laufen kann. Der Unterleib schwarz; die Freßwerkzeuge schwarzbraun. Er hat 6 gegliederte Füße. Er lebt immer auf der Erde, in Gärten, auf Feldern, Wiesen und in Wäldern und nährt sich von Raupen, Regenwürmern, Käfern. Das Weibchen legt seine Eier in hohle Bäume oder in große Ameisenhaufen, wo sie durch die Sonnenwärme ausgebrütet werden.

Aus denselben kommen Larven, die einige Jahre in der Erde leben, ehe sie sich verpuppen. Die Puppe verwandelt sich nach 4—5 Wochen in einen Käfer, welcher im Frühjahre aus der Erde kriecht.

25. Der siebenpunktige Marien- oder Sonnenkäfer (Coccinella septempunctata) ist ein Insekt. Roth, mit 7 schwarzen Punkten, nährt sich von Blattläusen, gibt einen nach Opium riechenden Saft von sich.

26. Die Hummel oder Erdhummel (Bombus terrēstris) ist ein Insekt. Sie wird etwa 10 Linien lang und hat einen dicken, runden und ganz haarigen Körper; der vordere Theil desselben schwarz, der mittlere gelb und die Spitze des Hinterleibes weiß. Die Kinnladen und die Lippen sind lang und bilden einen Rüssel, der zum Einsaugen des Honigsaftes dient. Die 4 häutigen Flügel sitzen an den 2 vordern Brustringen; an jedem Brustring 2 gegliederte, behaarte Beine. Am Hinterleib ein vorstreckbarer Giftstachel.

Die Hummeln leben den Sommer über in Gesellschaften von 50 bis 60 beisammen, Männchen, Weibchen und Geschlechtslose (Arbeiter). Sie bauen ihr Nest in die Erde. Die Zellen sind aus braunem Wachs auf einem mit Blättern bedeckten Grund gebaut und oben mit einer Decke aus Erde und Moos, über welche eine Schichte von grobem Wachs kommt, belegt. Sie nähren sich von Honigsaft und Blumenstaub. Das Weibchen (die Königin) legt in jede Zelle, in welche zuvor ein Honigteig eingetragen wurde, ein Ei, aus dem eine Made entsteht, die sich verpuppt und zu einer jungen Hummel entwickelt. Im Winter gehen die Männchen und Arbeiter zu Grunde und nur die befruchteten Weibchen überwintern. Dieselben bauen im Frühjahr wieder Zellen, in die sie die Eier legen und so neue Gesellschaften gründen. Die Hummeln fliegen mit einem starken Gesumme über den Blumen; die Weibchen und Geschlechtslosen stechen empfindlich.

27. Der Kohlweißling (Pōntia brāssicae) ist ein Insekt. Er hat 4, in der Ruhe senkrecht aufgerichtete Flügel, welche rundlich und weiß sind, einen schwarzen Rand und 2 schwarze Flecken haben. Die Hinterflügel unten gelb und schwarz gesprenkelt. Die Fühler lang, dünn und an der Spitze etwas dicker. Er fliegt nur am Tage und sein Flug ist schwankend. Er lebt auf Kohl, ist häufig und nährt sich von Honigsaft, den er mit seinem Rüssel aus Blumen saugt. Seine gelben Eier legt er an die untere Seite der Kohlblätter; aus ihnen kriechen kleine, gelbe, schwarzköpfige, sechzehnfüßige Rau-

pen, welche nach 3 Wochen $1^1/_2$ Zoll lang werden, bläulich-grün aussehen, auf dem Rücken und an den Seiten gelbe Streifen haben und überall mit Haaren und schwarzen Punkten besetzt sind. Nach mehrmaliger Häutung entsteht aus der Raupe eine gelbgrüne Puppe mit schwarzen Punkten und Spitzen am Kopfe und auf dem Rücken. Aus derselben schlüpft nach 14 Tagen der Schmetterling. Die Raupen werden durch ihre Gefräßigkeit sehr schädlich. Dem Kohlweißling sehr ähnlich ist der Heckenweißling.

28. Der Wolfsmilchschwärmer (Sphinx euphorbīae) ist ein Insekt; Vorderflügel olivengrün, mit weißgelber, breiter Binde, in welcher ein großer, olivengrüner Fleck ist; Hinterflügel schwarz, eine Mittelbinde und der Außenrand rosenroth. Der Innenrand mit weißem Fleck. Die gehörnte Raupe grünlich schwarz, mit vielen weißgelben Punkten; ein Rückenstreif roth; auf Wolfsmilch.

29. Der gemeine Floh (Pulex irrītans) ist ein Insekt; pechbraun, seitlich zusammengedrückt, eiförmig; Springbeine; Saugrüssel; sehr schnell, lebt als Schmarotzer auf Menschen und Thieren; die Maden leben in faulenden Sägespänen, im Miste, Holzmulm 2c., verpuppen sich nach 12 Tagen und kommen nach weitern 12 Tagen als vollkommenes Insekt hervor.

1. Gib die Haupttheile des Kohlweißlings mit ihren Nebentheilen an! 2. Vergleiche den Wolfsmilchschwärmer mit dem Kohlweißling, den Goldschmied mit dem Marienkäfer! 3. Schreibe die gemeinsamen Merkmale der Insekten auf! 4. Gib gemeinsame Merkmale der Hummel und des Kohlweißlings, des Flohs und des Goldschmieds an! 5. Suche unterscheidende Merkmale an denselben auf!

30. Die Mauerassel (Onīscus asēllus) ist eine Krabbe. Sie wird gegen 6—8 Linien lang, ist mit krustig hornigen Schienen bedeckt, von aschgrauer Farbe, mit 2 Reihen gelblicher Flecken auf dem Rücken. Der Körper eiförmig rund, oben gewölbt, unten flach. Der Kopf klein, deutlich von der Brust gesondert, trägt 2 große, zusammengesetzte Augen und 4 Fühler, von welchen die innern kaum sichtbar, die äußern ziemlich lang sind. Die Freßwerkzeuge sind sehr klein und bestehen in 1 Paar Oberkiefern ohne Taster, 2 Paar Unterkiefern und 1 Paar Kieferfüßen mit tasterförmigen Anhängen. Die Brust zeigt deutlich 7 Ringe und trägt eben so viel Paar gleichartige Gangfüße. Der Hinterleib ist groß und besteht aus 6 deutlichen Ringen.

Die Fortpflanzung geschieht durch Eier, welche das Weibchen in einem Säckchen unter der Brust mit sich herumträgt, bis die Jungen auskriechen. Diese sehen aus wie die Alten, haben aber Anfangs nur 6 Paar Füße. Die Alten und Jungen häuten sich jährlich und ersetzen verlorene Glieder. Die Mauerassel lebt an feuchten Orten, unter Steinen, in Kellern und Abtritten, frißt faulende Pflanzenstoffe, todte Insekten und Würmer, zernagt aber auch junge Pflanzen.

31. **Der Weberknecht** (Phalangĭum opilĭs) ist eine Krabbe. Der weiche, rundliche Körper hat die Größe einer Erbse und ist oben schwarzgrau, unten weißlich. Kopf und Brust sind verwachsen. Oben stehen 2 größere und 2 kleinere Augen. Vorn sind die Mundtheile, welche in 2 obern und 2 untern Kinnladen bestehen, welche sich seitwärts bewegen. Der Hinterleib von der Brust getrennt; an ihm werden die Ringe durch Runzeln angezeigt. Die 8 Beine stehen an der Brust dicht neben einander, sind 2 Zoll lang, fadenförmig.

Das Weibchen legt seine Eier in die Erde. Die auskriechenden Jungen sind den Alten ähnlich, nur viel kleiner. Sie bestehen keine Verwandlung, sondern häuten sich nur mehrmal.

Man findet den Weberknecht überall an Mauern und Wänden, wo er am Tage ruhig in einer Ritze sitzt, des Nachts aber auf seinen langen Füßen umherläuft und nach kleinen Insekten jagt. Er häutet sich. Ausgerissene Beine bewegen sich noch lange fort.

1. Vergleiche den Weberknecht und die Mauerassel! 2. Nenne unterscheidende Merkmale am Weberknecht und dem Kohlweißling! 3. Schreibe gemeinsame Merkmale der Mauerassel und des Goldschmieds auf!

32. **Der gemeine Regenwurm** (Lumbrĭcus terrēstris) ist ein Wurm. Sein Körper ist lang, walzenförmig, an beiden Enden zugespitzt, am vordern jedoch spitzer. Er ist röthlich, nackt und überall mit einem weißlichen, klebrigen Schleim bedeckt. Er besteht aus vielen Ringen, und an jedem derselben sind an den Seiten kurze, gekrümmte Borsten, welche die Stelle der Beine vertreten. Die Bewegung geschieht durch wechselweises Zusammenziehen und Wiederausstrecken des Körpers. Der Kopf ist nicht deutlich geschieden; Augen, Kinnladen und Zähne fehlen und die Mundöffnung ist unter dem ersten Glied des Körpers.

Die Regenwürmer sind Zwitter; sie legen Eier, aus welchen nach einiger Zeit die Sonnenwärme die Jungen ausbrütet. Sie leben in feuchter, fetter Erde, unter Steinen und Holz-

stücken und nähren sich von faulenden Pflanzen- und Thiertheilen, von zarten Wurzeln und Blättern. Besonders des Nachts und bei Regenzeit kommen sie aus ihren Löchern hervor. Die Regenwürmer schaden den jungen Pflanzen; dienen aber manchen Thieren, wie den Maulwürfen, Eidechsen, Igeln, Vögeln zur Nahrung.

33. Die gemeine Ackerschnecke (Limax agrēstis) ist ein Weichthier. Sie ist 12 bis 15 Linien lang, schlank, oben gewölbt, unten platt und hat auf dem Rücken eine nach hinten fortlaufende, erhabene Längslinie. Gewöhnlich ist sie gelbgrau, oft auch röthlich oder weißlich; der undeutlich abgesonderte Kopf und die 4 einziehbaren Fühler sind schwärzlich. Der Körper ist nackt und sehr schleimig. Der breite, fleischige Theil, auf welchem das Thier kriecht, heißt Fuß; besondere Glieder fehlen. Die Bewegung geschieht dadurch, daß sich das Thier abwechselnd zusammenzieht und wieder ausstreckt.

Die Ackerschnecken sind Zwitter; sie legen ihre rundlichen Eier unter Steine, Blätter u. dgl. an schattige, feuchte Orte, wo dieselben von der Sonnenwärme ausgebrütet werden. Sie leben auf Aeckern, Wiesen, in Gärten und Wäldern auf Pflanzen, unter Steinen 2c., und nähren sich vorzüglich gern von den zarten Keimen, Blättern und Trieben der Pflanzen; aber auch von Schwämmen. Vorzüglich fressen sie viel des Morgens und des Abends, bei nassem Wetter; aber bei trocknem halten sie sich den ganzen Tag über verborgen. Wegen ihrer Gefräßigkeit und starken Vermehrung, besonders in feuchten Sommern, werden sie oft den Saaten sehr schädlich. Von Enten, Raben und Hühnern werden die Schnecken sehr gerne gefressen.

34. Große Wegschnecke (Limax empiricōrum) ist ein Weichthier; kein Gehäuse, sondern nur einen körnigen Schild und vor dessen Mitte das Athemloch; Oberseite unterbrochen quer gerunzelt; schwarz oder rothgelb, 3 bis 5 Zoll lang; in Wäldern und Gärten häufig an schattigen und feuchten Orten. Die Brühe der rothen früher gegen Auszehrung gebräuchlich.

1. Vergleiche die beiden Schnecken! 2. Welche gemeinsamen Merkmale haben die Ackerschnecke und der Regenwurm? Welche unterscheidende Merkmale haben sie? 3. Beantworte folgende Fragen über das Schaf: was ist es? Welche Haupttheile mit ihren Nebentheilen hat es? Welche Merkmale findest du an diesen Theilen? Wo lebt es? Wovon nährt es sich? Wie nützt es? 4. Beantworte die Fragen auch bei der Feldlerche, der Blindschleiche, der Teichforelle, dem Kohlweißling, dem Weberknecht! und stelle die Antworten in eine Beschreibung zusammen!

Die 34 beschriebenen Gegenstände heißen **Thiere**, weil sie wachsen, Nahrung durch das Maul zu sich nehmen, mit Bewußtsein empfinden, sich willkürlich von einem Orte zum andern bewegen können, endlich sterben und verwesen.

Man bringt diese Thiere in folgende Abtheilungen, welche man **Klassen** nennt: 1. Säugethiere, 2. Vögel, 3. Amphibien, 4. Fische, 5. Insekten, 6. Krabben, 7. Würmer und 8. Weichthiere.

1. Stelle alle 34 Thiere in diese 8 Klassen zusammen! 2. Ordne diese Thiere: a. nach der Bedeckung; b. nach den Bewegungswerkzeugen; c. nach dem Aufenthalte; d. nach der Vermehrung! 3. Gib wesentliche Merkmale von jeder Klasse an!

III. Pflanzen.

1. **Das wohlriechende Veilchen** (Viola odorāta) ist ein vielblättriger Bodenblütler. Es hat einen ausdauernden Wurzelstock, welcher viele Wurzelfasern hat und Ausläufer treibt; keinen oberirdischen Stengel; die Wurzel- oder Stockblätter sind langgestielt, tiefherzförmig ausgeschnitten, stumpf gekerbt, anfangs flaumhaarig, später glatt, mit lanzettlichen Nebenblättchen am Grunde. Die Blüten kommen mit langen Stielen aus dem Wurzelstock; jeder Blütenstiel hat, fast in der Mitte, 2 lanzettliche, zugespitzte Deckblättchen und trägt nur eine Blüte. Der Kelch ist fünfblättrig und am Grunde in Anhängsel verlängert; die Blumenkrone fünfblättrig, unregelmäßig, indem das unterste Blatt gespornt; sie ist schön blau, wohlriechend, oft gefüllt. Die 5 Staubgefäße stehen auf dem Blütenboden, haben kurze, etwas breite Staubbeutel, welche über dem Fruchtknoten vereinigt, aber nicht verwachsen sind. Das Fruchtgefäß hat einen freien, eirunden, einfächerigen Fruchtknoten, 1 Griffel mit einer hakenförmigen Narbe. Die Frucht ist eine einfächerige, vielsamige, weichhaarige Kapsel.

Das wohlriechende Veilchen wächst in schattigen Gebüschen, Obstgärten, Wiesen, Wäldern und wird häufig in Gärten gezogen. Es blüht vom März bis Mai; seine Blüten werden oft gefüllt. Andere Veilchenarten sind das Waldveilchen, das Hundsveilchen, das dreifarbige Veilchen.

2. **Das Schneeglöckchen** (Galānthus nivālis) ist ein Hüllenblütler. Seine **Wurzel** ist eine rundliche Zwiebel, die aus mehreren weißen, konzentrisch liegenden Schalen besteht,

außen von einer braunen Haut eingeschlossen wird und unten an einer Scheibe viele Wurzelfasern hat. Der Stengel ist ein Schaft, welcher aus der Mitte der Zwiebel hervorkommt, zweischneidig, eine Spanne lang, graugrün, saftig ist. Die 2—3 Blätter entspringen ebenfalls in der Zwiebel, sind ganzrandig, haben eine starke Mittelrippe und bis zur Spitze gleichlaufende Adern; die Blattspitze erscheint weißlich. An der Spitze des Schaftes ist eine Blumenscheide, welche durchscheinend, häutig, mit 2 grünen Streifen versehen ist und die Blüte vor dem Aufblühen umschließt. Die Blüte ist endständig und überhängend; die Blütenhülle blumenkronartig, sechsblätterig, weiß, nur die 3 innern Lappen auf der äußern Seite mit einem grünen Fleck und auf der innern Fläche mit gelbgrünen Längsstreifen. Die 6 Staubgefäße dem Blütenboden eingefügt, zusammengeneigt und begrannt.

Suche Aehnlichkeiten und Unterschiede auf an Veilchen und Schneeglöckchen!

3. Die gemeine Schlüsselblume (Prīmula officinālis) ist ein einblättriger Bodenblütler. Ihre Hauptheile sind: die Wurzel, der Stengel, die Blätter, die Blüten und die Frucht. Die Wurzel ist eine spindelförmige Stammwurzel mit feinen Wurzelfasern und ausdauernd. Der Stengel blätterlos, krautig, rund, glatt, hohl und trägt oben eine vielblütige Dolde. Die Blätter kommen alle aus dem Wurzelstock und liegen auf dem Boden. Sie sind eirund, gezähnt, runzelig, geadert und grün. Die Blüten haben schwache Stiele und hängen über. Der Kelch grün, einblätterig, glockenförmig, fünfspaltig und bleibend. Die Blumenkrone auf dem Blütenboden eingefügt; einblätterig, tellerförmig, fünftheilig, mit runden Lappen und langer Röhre, wohlriechend und zitronengelb und hat am Schlunde dunkelgelbe Flecken. Auf der Blumenkrone sitzen 5 Staubgefäße mit schwachen Staubfäden. Der Fruchtknoten steht frei in der Blüte, ist eirund und hat nur 1 Griffel mit 1 Narbe. Aus ihm entwickelt sich die Frucht, welche eine einfächrige Kapsel bildet mit vielen feinen Samen.

Das Frühlingsschlüsselblümchen wächst auf Wiesen, Grasplätzen und in Wäldern, und blüht im April und Mai. Seine Blüten geben einen angenehmen Thee. Man pflanzt es zur Zierde auch in Gärten, wo seine Blüten gar verschiedene Farben bekommen.

4. Das Wiesenschaumkraut (Cardamīne pratēnsis)

ist ein vielblättriger Bodenblütler. Seine Wurzel eine schiefe, abgebissene Stammwurzel mit vielen Wurzelfasern. Der Stengel gegen 1 Fuß hoch, stielrund, kahl, nach oben etwas gefurcht, zuweilen ästig. Die Blätter stehen abwechselnd, sind unpaarig gefiedert: die Blättchen an den Stengelblättern länglich und schmal, an den Wurzelblättern rundlich und größer. Der Blütenstand eine Rispe. Der kleine Kelch vierblätterig und offen stehend. Die Blumenkrone vierblätterig, länger als der Kelch, bläulich weiß oder blaßrosenroth; die Blättchen stehen kreuzförmig und sind mit einem grünen Nagel versehen. Von den 6 Staubgefäßen, welche auf dem Blütenboden stehen, sind 4 länger und 2 kürzer; die Staubbeutel gelb. Das Fruchtgefäß besteht in 1 Fruchtknoten, welcher auf einem kurzen Griffel die Narbe trägt. Die Frucht eine schmale, linienförmige Schote, welche 2 Klappen und 1 Scheidewand hat, und 1 Reihe bräunlicher Samen trägt; die Klappen rollen sich beim Aufspringen von unten nach oben.

Diese Pflanze ist wurzelausdauernd, wächst auf feuchten Wiesen und an Bächen fast überall und blüht vom April bis Juni. Kraut und Blüten schmecken bitter, riechen beim Zerreiben wie Brunnenkresse und werden wie diese zu Salat benutzt.

1. Vergleiche das Wiesenschaumkraut mit dem Veilchen! 2. Beschreibe die Blüte der Schlüsselblume! Die Blätter des Wiesenschaumkrautes!

5. Die Kuh- oder Butterblume (Căltha palūstris) ist ein vielblättriger Bodenblütler. Ihre Wurzel besteht aus vielen Fasern. Der Stengel ist 8—12 Zoll hoch, saftig, gabelästig verzweigt. Die Blätter fast nierenförmig, gekerbt, unten glänzend; die Stengelblätter klein und kurzgestielt, die Wurzelblätter langgestielt und größer. Stengel und Blattstiele unten röthlich. Der Kelch fehlt; die Blumenkrone gelb, fünfblätterig; die einzelnen Blumenblätter umgekehrt eirund. Die Staubgefäße sind gelb, in großer Anzahl vorhanden und stehen auf dem Blütenboden. Die Fruchtgefäße bestehen aus 6—10 Fruchtknoten mit kurzen Griffeln. Aus jedem Fruchtknoten bildet sich eine einfächerige, aufspringende Kapsel mit 12—15 schwarzen Samen.

Die Pflanze ist wurzelausdauernd, wächst auf feuchten Wiesen, an Gewässern sehr häufig und blüht im April und Mai. Die alte Pflanze, besonders die Wurzel enthält einen scharfen, bittern Saft.

6. Der Kirschbaum (Cerăsus) ist ein vielblättriger Kelch-

blütler. Die **Wurzel** ist eine holzige Stammwurzel mit vielen Seitenwurzeln, an denen die Wurzelfasern sind. Der **Stamm** wird 30—40 Fuß hoch, oft noch höher. Seine Aeste stehen fast quirlförmig, aufrecht und bilden eine etwas kegelförmige, oben abgerundete Krone. Am **Stamme** unterscheidet man das Holz und die Rinde, welche an alten Stämmen aschgrau ist und sich abschält, an jungen Zweigen aber glänzend rothbraun und weißlich gefleckt ist. Die **Blätter** stehen büschelig, sind eirundlich, zugespitzt, ungleich und stumpfgezähnt und haben einen drüsigen Blattstiel. Die schneeweißen **Blüten** kommen je 2—5 aus jeder Knospe mit den Blättern zugleich hervor; die Blütenstiele gegen 2 Zoll lang und kahl. Der **Kelch** einblättrig, fast kugelförmig und fünfzähnig. Die **Blumenkrone** fünfblättrig, weiß und wohlriechend; die einzelnen Blumenblätter eirund. Die **Staubgefäße** zahlreich und mit den Blumenblättern dem fleischigen Rande des Kelches eingefügt. Der **Fruchtknoten** frei, einfach und einfächerig, mit einem Griffel am Ende. Die **Frucht** ist eine Steinfrucht, rundlich oder herzförmig, schwarzroth, oder röthlich, oder gelblich.

Der Kirschbaum blüht früh im April; seine Frucht reift im Juni und ist eine gesunde Speise. Sie wird frisch verzehrt, gekocht, gedörrt und eingemacht; aus den kleinen Waldkirschen bereitet man das Kirschwasser. Der Kirschbaum wächst schnell und leicht und ist sehr fruchtbar. Man zieht ihn aus Kernen; auch veredelt man ihn durch Pfropfen. Das Holz, gelbröthlich mit feinen Adern, läßt sich schön poliren und wird vom Schreiner und Violinmacher verarbeitet. Es gibt viele Arten von Kirschbäumen, die man nach dem Geschmacke ihrer Frucht in Süß- und Sauerkirschen eintheilt.

7. **Der gemeine Gundelreb** (Gundermann) (Glechōma hederăcea) ist ein einblättriger Bodenblütler. Er hat eine kriechende, ziemlich lange, ausdauernde Stammwurzel, welche an den Gelenken viele Fasern treibt. Der Stengel vierkantig, ästig, feinhaarig, treibt aus den Gelenken neue Wurzeln und Ausläufer. Die Blätter gegenständig, langgestielt, herzförmig, grob gekerbt, runzelig, nur am Rande schwach behaart, auf der Unterseite oft ins Purpurröthliche übergehend, sonst grün. Die Blumen stehen auf kurzen Stielen zu 3 oder 5 in den Blattwinkeln und haben kurzhaarige Deckblätter. Der Kelch einblättrig, röhrig, 15rippig und hat eine fünfzähnige, fast zweilippige Mündung; die obern Zähne etwas größer. Die Blumenkrone blau, rachenförmig; ihre Röhre am Schlunde bärtig; ihre Oberlippe gerade, flach, mit 2 stumpfen Lappen;

ihre Unterlippe dreilappig. Von den 4 Staubgefäßen sind 2 länger als die beiden andern; alle in der Röhre der Blumenkrone angeheftet; die Staubbeutel paarweise in Form eines Kreuzes dicht beisammen. Das Fruchtgefäß besteht aus 4 getrennten Fruchtknoten, die von einem scheibenförmigen Träger unterstützt werden, und zwischen welchen ein fadenförmiger Griffel mit einer zweitheiligen Narbe steht. Die Frucht besteht aus 4 freien, einsamigen Früchtchen, welche vom Kelche eingeschlossen werden.

Diese Pflanze wächst an schattigen Orten im Gebüsch, an Hecken, Zäunen, Wegen ꝛc. und blüht vom April bis Juni. Sie hat einen eigenthümlichen, balsamischen Geruch und einen bitterlich-scharfen Geschmack und wird bei Krankheiten der Schleimhäute und der Brustorgane gebraucht.

8. Das Frühlings-Hungerblümchen (Draba verna) ist ein vielblättriger Bodenblütler. Stengel blattlos, 1 bis 4 Zoll hoch; Wurzelblätter rauh, lanzettlich, rosettig; Blumenblätter zweispaltig; Schötchen länglich, kürzer als das Blütenstielchen, weiß; einjährig; blüht von März bis Juni, auf magerm Boden häufig und gesellig.

1. Beschreibe das Hungerblümchen so vollständig nach allen seinen Theilen wie den Gundelreb! 2. Gib die gemeinsamen und unterscheidenden Merkmale an bei Kirschbaum und Kuhblume, bei Hungerblümchen und Wiesenschaumkraut!

9. Die gemeine Erdbeere (Fragāria vesca) ist ein vielblättriger Kelchblütler. Der Stengel sehr kurz, mit langgestielten, dreizähligen Blättern, Ranken treibend; Blütenschaft lang, behaart; Kelch zehntheilig, bleibend, die weiße Blume fünfblättrig; zahlreiche Staubgefäße, viele Fruchtknoten auf saftigem Fruchtboden; der Fruchtboden wird zur fleischigen Frucht und enthält viele kleine Nüßchen auf der Oberfläche; die Frucht roth, saftig, wohlschmeckend, wohlriechend, gesund; wächst überall in Gebüschen und Wäldern; blüht im Mai und Juni.

10. Die wohlriechende Maiblume (Zauken) (Convallāria majalis) ist ein Hüllenblütler. Sie hat einen federkieldicken Wurzelstock, mit schuppigen Ausläufern rasenartig verflochten. Aus demselben kommen 2, drei bis sechs Zoll lange, elliptische Blätter mit eben so langen Stielen. Diese sind unten von 4—5 röthlich-weißen Scheiden umhüllt. Zwischen den Blättern kommt der halbrunde oder fast dreiseitige Schaft hervor, der eine überhängende, 6—12 blütige Traube trägt. Die hängende Blüte ohne Kelch; die Blütenhülle glockenförmig,

sechsspaltig, weiß und wohlriechend. Die 6 Staubgefäße an der Röhre der Blütenhülle eingefügt. Der Fruchtknoten steht über der Röhre der Blütenhülle, hat einen einfachen Griffel mit einer dreieckigen Narbe. Die Frucht eine Beere, welche vor der Reife gefleckt, nachher roth ist. Dieselbe ist halb dreifächerig und drei- oder sechssamig.

Dieses Pflänzchen wächst in Hecken, Gebüschen, Wäldern, und blüht im Mai und Juni. Wegen des lieblichen Geruches werden die Maiblumen häufig gesucht und in Sträuße gebunden. Der Wurzelstock ist ausdauernd.

1. Beantworte folgende Fragen über den körnigen Steinbrech: Was ist er? Welches sind seine Haupttheile, und wie sind diese und ihre Nebentheile beschaffen? Wo wächst er? Wann und wie lang blüht er? 2. Beantworte diese Fragen auch bei der Kuhblume, dem Gundelreb!

11. **Das gemeine Haarmoos**, der gemeine Wiederthon (Polytrichum commune) ist ein Moosgewächs. Die **Wurzel** ist lang, fadenförmig, kriechend, mit zarten Fasern versehen. Die **Stämmchen** werden oft spannenlang, sind einfach, am Grunde blätterlos, oben dicht beblättert und stehen in dichten Rasen neben einander. Die **Blätter** sitzen zerstreut am Stämmchen, sind stengelumfassend, lanzettlich, zugespitzt, am Rande feingesägt, hellgrün und abstehend. Die Knospen stehen am Gipfel. Die **Blüten** sind sehr klein und mit bloßem Auge kaum wahrnehmbar. Die männlichen und weiblichen Blüten stehen, wie bei allen Moosen, auf verschiedenen Stämmchen. Die männlichen Stämmchen sind kürzer als die weiblichen, auch mit kürzern Blättern besetzt. Die **männliche Blüte** erscheint an der Spitze des Stämmchens scheibenförmig, ihre Hülle besteht aus breiten, zarten, blaßgefärbten Hüllblättchen, welche rosettenförmig ausgebreitet sind. Die **weibliche Blüte** ist ebenfalls gipfelständig, aber nicht scheiben-, sondern knospenförmig. Die Frucht läßt deutlich 3 Theile unterscheiden: den Fruchtstiel (die Borste), am Ende des Stämmchens, einige Zoll lang, fadenförmig und roth; auf demselben die **Kapsel**, welche vierkantig, glatt, in der Jugend grün und im Alter braun ist und einen Deckel hat; die Mütze, welche groß, haarig und goldgelb ist und die Kapsel ganz bedeckt. In der Kapsel liegen die sehr feinen Keimkörner oder Sporen.

Dieses Moos ist sehr gemein in feuchten, sandigen Wäldern, an sumpfigen Wald- und Heideplätzen. Seine Früchte reifen gegen Ende des Frühlings.

12. Das große Schöllkraut (Goldwurz, Schwalbenkraut) (Chelidōnium majus) ist ein vielblättriger Bodenblütler. Es hat eine starke vielköpfige Wurzel, die außen schwärzlichrostbraun, innen pommeranzengelb ist. Die aufrechten, 2—3 Fuß hohen Stengel gabelästig verzweigt, an den Gliedern aufgeschwollen und zottig. Die Wurzelblätter lang gestielt, die Stengelblätter kurz gestielt oder fast sitzend; alle groß, fiederspaltig, mit gegenständigen, rundlichen Lappen, welche feinbehaart, graugrün und unregelmäßig gekerbt sind. Die Blüten, welche zu 4—8 in Dolden stehen, haben einen zweiblättrigen, schwachbehaarten Kelch und eine vierblättrige, schöngelbe Blumenkrone. Sie enthalten 16—24 gelbe Staubgefäße und einen verlängerten Fruchtknoten mit einer zweilappigen Narbe auf einem kurzen Griffel. Die Frucht ist eine einfächerige Kapsel mit 2 Klappen und schließt viele Samen ein.

Das Schöllkraut ist wurzelausdauernd und wächst häufig an schattigen Stellen, an Hecken, Zäunen, Mauern und Schutthaufen. Es blüht vom Mai bis September. Die ganze Pflanze enthält einen gelben, scharfen, bittern, betäubenden Milchsaft, der in größern Gaben als Gift wirkt.

13. Der Ackerschachtelhalm, das Zinnkraut (Equisētum arvēnse) ist ein Farrenkraut. Der Stock ist unterirdisch, gegliedert, kriechend. An den Gelenken treibt er Wurzelfasern und viele dicke Knollen, aus welchen neue Pflanzen hervorkommen. Der Stengel oder Schaft erscheint in doppelter Gestalt: als fruchtbarer und als unfruchtbarer Schaft. Der Fruchtschaft erscheint früh im Frühjahr, wird etwa eine Spanne lang, ist gegliedert, astlos, rund, gestreift und von blaßgelb brauner Farbe; am Ende trägt er die Früchte an einem Zapfen und stirbt nach der Fruchtreife ab. Dieser Zapfen ist ährenförmig und hat um seine Achse mehrere wirtelförmige Ausbreitungen, an deren Unterfläche die kugelförmigen Säckchen (Sporenbehälter) hängen, in denen die Keimkörner (Sporen) enthalten sind. Der unfruchtbare Schaft kommt erst im Sommer aus dem Wurzelstock hervor, wird länger als der vorige, ist gegliedert, grün, gestreift, vierkantig und etwas scharf; er hat einfache, wirtelständige, vierkantige, grüne Aeste. Die Blätter beider Schäfte stehen in Wirteln an den Gelenken des Schaftes, sind häutig, sehr schmal, lanzettlich und braun.

Der gemeine Schachtelhalm ist gemein auf sandigen, feuchten Aeckern, an Rainen, in schlechten Wiesen; der Wurzelstock ausdauernd, die Blütezeit im April. Der unfruchtbare Schaft dient zum Reinigen des Zinngeschirrs.

14. Der gemeine oder Holzapfelbaum (Pirus malus) ist ein vielblätteriger Kelchblütler. Die Wurzel ist eine vielästige, holzige Stammwurzel. Der Holzstamm wird 20—30 Fuß hoch und hat mehr wagrecht ausgebreitete Aeste und ruthenförmige Zweige mit langen Dornen. Die Rinde in der Jugend glatt und aschgrau, im Alter rauh und etwas aufgerissen. Die Laubknospen eirund, zugespitzt. Die Blätter breiteiförmig, kerbiggesägt, kurzgespitzt und weichhaarigfilzig. Die Blüten, deren Stiele filzhaarig sind, stehen in Büscheln zu 3—6 beisammen. Der Kelch einblätterig, filzig, fünftheilig, mit dem Fruchtknoten verwachsen und bleibend. Die 5 Blumenblätter außen rosenroth, innen weiß und auf dem Kelche eingefügt. Die Staubgefäße in großer Anzahl vorhanden und auf dem Kelche eingefügt. Auf dem verwachsenen Fruchtknoten stehen 4 oder 5 Griffel. Die Frucht ein Apfel, welcher kugelig, an beiden Enden vertieft ist und ein fünffächeriges Kernhaus hat mit eirunden Samenkernen.

Der Holzapfelbaum wächst wild in Wäldern und veredelt auf den Feldern, und kommt in sehr vielen Spielarten vor. Er liebt einen niedrigen, schattigen Standort mit leichter Erde und blüht im April und Mai. Das braune, harte und zähe Holz wird vom Drechsler, Müller, Wagner rc. gebraucht. Edle Aepfelsorten sind, z. B. der Calville, der Himbeerapfel, der Schlotterapfel, die Reinetten, die Borsdorfer rc., deren Früchte zu Speise und zu Apfelwein dienen.

15. Der Reps (Winterkohlreps, Kohlsaat, Oelkohl, Winterreps, Winterrübsaat) (Brassica napus) ist ein vielblätteriger Bodenblütler. Die Wurzel kaum dicker als der Stengel, zweijährig, spindelförmig. Der Stengel gegen 2 Fuß hoch, stielrund, markig und mehrfach verzweigt. Die Blätter wechselständig, bläulichgrün, die untersten in der Jugend feinhaarig, später kahl, leierförmig, die obern am Stengel länglich, mit herzförmigem Grunde und Stengel umfassend. Die Blüten stehen in Trauben nicht dicht beisammen. Der Kelch vierblätterig, halboffen und länger als die längsten Staubgefäße. Die Blumenkrone vierblätterig und schön citronengelb, jedes Blatt unten in einen Nagel verlängert. Die 6 Staubgefäße stehen auf dem Blütenboden; 4 derselben sind lang und 2 kurz. Das Fruchtgefäß bildet einen zweifächerigen Fruchtknoten mit einer samentragenden Scheidewand und hat auf einem kurzen Griffel die Narbe. Die Frucht eine schmale, längliche Schote mit gewölbten Klappen, nur Einem deutlichen Längsnerven und 2 Samenreihen. Die Samen kugelig und schwarzbraun.

Der Kohlreps wird angebaut, um aus dem Samen Oel zu gewinnen. Er verlangt ein fettes, starkgedüngtes und gutbearbeitetes Land. Die Aussaat geschieht im Juli und August; die Blüte tritt Ende April und Anfang Mai ein, und die Reife ist Ende Juni und Anfang Juli, wann die meisten Schoten gelb sind.

16. Der Feldmohn oder die Klatschrose (Papāver rhoeus) ist ein vielblättriger Bodenblütler. Die Wurzel eine spindelförmige Stammwurzel mit Fasern. Der Stengel 1 bis $1^1/_2$ Fuß hoch, hat abstehende Haare und abwechselnde Aeste. Die Blätter fiederspaltig eingeschnitten, oder nur sägezähnig, steifhaarig und stehen abwechselnd. Die Blüten stehen einzeln auf langen steifhaarigen Stielen. Der Kelch zweiblätterig und hinfällig. Die Blumenkrone vierblätterig; die einzelnen Blumenblätter groß, ganzrandig, brennend blutroth, mit einem schwarzen Fleck am Grunde und betäubendem Geruch. Die schwarzrothen Staubgefäße in großer Anzahl vorhanden und auf dem Blütenboden. Der Fruchtknoten umgekehrt eirund hat eine 7—14strahlige, sternförmige, violette Narbe. Die Frucht ist eine eiförmige Kapsel, welche so viel unvollkommene Scheidewände hat, als die Narbe Strahlen trägt, unter der bleibenden Narbe in Löchern aufspringt und viele kleine Samen enthält.

Die Pflanze ist nur einjährig, wächst häufig unter der Saat und blüht im Juni und Juli; in Gärten viele Abänderungen. Andere Mohnarten sind der weiße Mohn, der kleine Mohn. Alle Theile einer unreifen Mohnpflanze enthalten einen bittern Milchsaft, der betäubend ist, und aus welchem durch Einkochen das Opium bereitet wird. Der Same des weißen Mohns gibt feines Oel.

1. Vergleiche Blüte, Frucht und Stengel des Feldmohns und des Schöllkrautes! 2. Beschreibe Frucht und Same des Repses! 3. Nenne die unterscheidenden Merkmale an den Blütentheilen des Feldmohns und des Repses! 4. Worin sind die Blüten und Früchte des Schöllkrautes und des Holzapfelbaumes verschieden?

17. Die Rothbuche (Fagus sylvatica) ist eine einhüllige Pflanze. Die Wurzel eine Stammwurzel mit starken Aesten. Der Stamm hat 60—100 Fuß Höhe und 2—4 Fuß Durchmesser, hochgestellte, einzelnstehende Aeste und eine dichte, eirunde Krone. Die Rinde im Alter aschgrau, in der Jugend graugrün. Die Blätter kurzgestielt, eiförmig, flach, am Rande undeutlich gezähnt, in der Jugend haarig, gefranst, glatt und glänzend.

Die Blattknospen spindelförmig, hellkastanienbraun und vielschuppig. Die Blüten getrennt, aber auf demselben Stamme. Die männlichen Blüten bilden langgestielte, rundliche Kätzchen unter den neuen Trieben; sie haben eine fünfblätterige Hülle und 10—20 Staubgefäße. Die weiblichen Blüten stehen zu 2 oder 3 in röthlichgrünen, runden Köpfchen beisammen, welche eine allgemeine, vierspaltige Hülle haben; jedes Blütchen aber hat eine sechsblätterige besondere Hülle und einen drei- bis sechsspaltigen Griffel. Die Frucht hat eine rauhe, stachelige, in 4 Stücken aufspringende Hülle, welche aus dem stehengebliebenen Kelche entstanden ist und besteht in 2—3 lederartigen, dreikantigen, spitzen, braunen Nüssen.

Die Buche ist ein gemeiner Waldbaum und blüht im Mai. Sie liefert ein vortreffliches Brenn- und Nutzholz. Die Kohlen aus Buchenholz sind für die Feuerarbeiter die besten; die Asche gibt viel und gute Potasche. Die Bucheln dienen zur Schweinmäst und liefern auch ein schmackhaftes Oel.

18. Der Hederich oder gemeine Kriebelrettig (Raphănus raphanīstrum) ist ein vielblättriger Bodenblütler. Seine Wurzel eine schiefgehende, spindelförmige Stammwurzel. Der Stengel 1—2 Fuß hoch und rund. Die Blätter leierförmig mit 5 bis 11 eiförmigen, ungleichgezähnten Lappen; die untern Blätter gestielt, die obersten fast sitzend, länglich und fast ganzrandig. Die Blüten stehen in lockern Trauben, sind abstehend, ziemlich groß, blaßgelb oder weißlich mit purpurrothen Adern, zuweilen auch violett; Kelch und Krone vierblättrig. Von den 6 Staubgefäßen sind 4 länger und 2 kürzer. Der Fruchtknoten zweifächerig. Die Frucht eine einfächerige Schote, welche in einen dünnen Schnabel endigt, zwischen den Samen deutlich eingeschnürt ist und bei der Reife sich in einzelne Glieder trennt. Der Same dick und rundlich.

Der Hederich wächst als Unkraut fast auf allen Aeckern; er ist einjährig und blüht den ganzen Sommer über. Schafe und Rindvieh fressen das Kraut und die Bienen sammeln Honig aus seinen Blüten.

1. Vergleiche den Hederich mit dem Reps! 2. Vergleiche Blüte und Frucht des Hederichs und Feldmohns in allen Theilen!

19. Die gemeine Gerste (Hordĕum vulgāre) ist ein Deckblattblütler. Ihre Wurzel besteht aus vielen Fasern. Der Halm ist hohl, knotig, unverzweigt und 2 bis 4 Fuß hoch. Die Blätter ungestielt, lineal- und bandförmig, nie getheilt. Die Blätter stehen abwechselnd und haben anstatt des Blatt-

stieles eine Blattscheide, welche den Halm umfaßt. Die Blüten stehen am Ende des Halmes in Aehren an der sogenannten Spindel. Die Blütchen, Aehrchen genannt, stehen zu dreien an jedem Ausschnitt der Aehrenspindel, jedes 3 Staubgefäße und 1 Fruchtknoten mit einem ganz kurzen Griffel und einer federigen Narbe einschließend. Die allgemeine Blütenscheide (der Kelch) ist zweiklappig und schließt nur 1 Blütchen ein; das Scheidchen (die Klappen) besteht aus 2 schmal-lanzettlichen oder pfriemlichen Blättchen; die Blütenhülle (Blume) zweispelzig, die untere Spelze in eine lange Granne auslaufend. Die Früchte stehen in 6 Reihen, sind rindig, eirund, an beiden Enden zugespitzt und einfurchig.

Die Gerste wird allgemein als Winter- und Sommerfrucht angebaut und liebt einen milden, kräftigen Lehmboden. Ihre Körner dienen zu Mehl, Graupen, Bier und Branntwein.

20. Der gemeine Kümmel (Carum carvi) ist ein vielblättriger Kelchblütler. Die zweijährige Wurzel spindelförmig, wenig ästig, fleischig, außen blaßbraun, innen weißlich. Der Stengel 1—3 Fuß hoch, hohl, vom Boden an ästig, unten glatt, nach oben gerieft. Die Wurzelblätter stehen auf langen Stielen mit breiten Scheiden; die obern Stengelbätter auf sehr breiten Blattscheiden. Die Blätter doppelt gefiedert, die Blättchen vielspaltig und an der Hauptrippe kreuzweise gestellt. Die Blüten in 8—10strahligen Dolden und Döldchen, welche ziemlich flach sind und zuweilen 1—3 Blättchen als Hülle haben. Der Kelch mit dem Fruchtknoten verwachsen und der Kelchsaum verwischt. Auf demselben stehen 5 regelmäßige Blumenblätter, welche umgekehrt herzförmig, an der Spitze eingebogen und weiß sind. Die 5 Staubfäden ebenfalls auf dem Kelchrande angewachsen. Der Fruchtknoten eiförmig länglich, mit dem Kelche verwachsen und hat einen kurzen Griffel. Die Frucht länglich, von den Seiten zusammengedrückt, hat 5 Riefen, eine braune Farbe, einen eigenthümlichen Geruch und einen bitterlich gewürzhaften Geschmack.

Der Kümmel wächst auf Wiesen und Triften, und blüht im Mai und Juni. Er wird häufig angebaut. Der Same ist ein wichtiges Gewürz und die Wurzel kann zu Gemüse benutzt werden.

21. Die Cypressen-Wolfsmilch (Euphorbĭa cyparissĭas) ist eine einhüllige Pflanze. Die Wurzel lang, ästig, vielköpfig, ausdauernd und braun; die Stengel aufrecht, unten meist röthlich und in der Jugend mit schuppenartigen Blättern besetzt, die später abfallen und Narben hinterlassen; nach oben

sind die Stengel in mehrere Aeste getheilt. Die **Blätter** abstehend, sitzend, schmal lanzettlich, ganzrandig, kahl, bläulichgrün. Die Blüten in vielstrahligen Afterdolden, welche gabelästig sind, spitze Deckblätter haben, die nach dem Verblühen roth werden. Die **Blüte** hat eine 4—5spaltige Blütenhülle, außen mit zweihörnigen, drüsigen Anhängen; dieselbe schließt 10 oder mehr Staubgefäße ein, in deren Mitte eine einzelne **weibliche Blüte** steht. Der **Fruchtknoten** gestielt, dreifächerig, hat 3 zweispaltige Griffel. Die **Frucht** eine rundliche, dreifächerige Kapsel mit rundlichen, glatten, braunen Samen.

Diese Pflanze wächst auf trocknen Grasplätzen, Ackerrainen, Triften sehr häufig und blüht vom April bis Juni. Oft ist die Pflanze ganz mit dem Wolfsmilch-Büchsenschwamm bedeckt, wodurch sie in ihrer Entwicklung gehindert wird. Die Wolfsmilch enthält einen sehr scharfen Milchsaft, welcher auf der Haut Blasen verursacht und die Warzen vertreiben soll. Die Samen purgiren, und betäuben die Fische, wenn sie in's Wasser geworfen werden. Andere Wolfsmilcharten sind die gemeine oder Eselsmilch, die Sumpfwolfsmilch, die kreuzblättrige Wolfsmilch.

22. **Das jährige Rispengras** (Poa annüa) ist ein Deckblattblütler. Die **Wurzel** ist eine büschelförmige Faserwurzel, welche einen Rasen von Halmen und Blättern treibt. Der **Stamm** ein hohler, knotiger Halm, $1/2$—1 Fuß hoch, aufsteigend, weich, zart gestreift und glatt. Die **Blätter** wechselständig und entspringen an den Knoten mit einer Blattscheide, welche den Halm röhrenförmig umgibt und an ihrer Spitze zarte Häutchen hat. Das Blatt selbst lineallanzettlich, zugespitzt und ganzrandig. Die **Blüten** am Ende des Halmes in einer ausgesperrten, fast einseitigen Rispe, deren Aeste zu zweien stehen, haardünn, glatt und mehrblütig sind. Die einzelnen Aehrchen 3—7blütig und länglicheirund. Die Scheide am Grunde des Aehrchens ist zweispelzig, grannenlos und kürzer als die Blütchen, welche sie einschließt. Das Scheidchen der einzelnen Blüten ist ebenfalls zweispelzig und grannenlos. Die Schuppenhülle auch zweiblätterig; die Blättchen zart durchsichtig. Die 3 **Staubgefäße** haben haarförmige Staubfäden und zweifächerige Staubbeutel. Das **Fruchtgefäß** besteht in einem freien, kahlen Fruchtknoten mit 2 kurzen Griffeln und 2 federigen Narben. Die **Frucht** ist ein bedeckter Kern.

Das jährige Rispengras ist sehr gemein auf Wiesen, Aeckern, Schutt, an Wegen, in Wäldern, es blüht vom Frühling bis zum Herbste und ist ein sehr gutes Futter.

23. Der gemeine Hafer (Avēna satīva) ist ein Deckblattblütler. Die Wurzel einjährig und faserig; der Halm hohl, knotig und 2—4 Fuß hoch. Die Scheidenblätter dunkelgrün, schmallanzettlich, scharf. Die Blüten am Ende des Halmes in einer 6—10 Zoll langen, lockern Rispe. Die Aehrchen hängen an dünnen, langen Stielen, sind zweiblütig mit 2 ungleichen Spelzen versehen. Die einzelnen Blütchen haben 2 Spelzen, von welchen die äußere auf dem Rücken eine gekniete und gedrehte Granne hat. Staubgefäße sind 3 vorhanden mit fadenförmigen Staubfäden. Der freie, nackte Fruchtknoten hat vom Grunde an gefiederte Narben. Die Frucht bedeckt, länglich, an der Seite fein behaart, verschiedenfarbig.

Der gemeine Hafer ist ein Sommergewächs und wird allgemein angebaut. Er blüht im Juni und Juli. Am meisten dient seine Frucht zu Pferdefutter; das zarte Stroh wird ebenfalls zum Füttern gebraucht. Andre Haferarten sind der Wind- oder Flughafer, der Sandhafer.

1. Vergleiche den Hafer und das Rispengras! 2. Beschreibe die Blüte des Hafers! 3. Welche unterscheidende Merkmale haben Hafer und Gerste an Blüte und Frucht?

24. Die Futterwicke (Viciă satīva) ist ein vielblätteriger Kelchblütler. Die Wurzel eine dünne Stammwurzel mit schwachen Fasern. Der Stengel 1—2 Fuß hoch, schwach, gefurcht, kantig, selten verzweigt. Die Blätter paarig gefiedert mit einer Ranke am Ende des Blattstieles. Die einzelnen Blättchen abgestutzt, keilförmig eirund; die Nebenblätter am Grunde des Blattstieles, halbpfeilförmig und gezähnt. Die Blüten meist zu 2 in den Blattwinkeln, roth, oder röthlich mit blauer Fahne. Der Kelch einblätterig, fünfzähnig; die Blumenkrone vierblätterig und bildet eine Schmetterlingsblume; sie ist am Kelche angeheftet. Die 10 Staubgefäße ebenfalls auf dem Kelche angeheftet; bei 9 derselben sind die Staubfäden mit einander verwachsen, der 10te ist frei. Der Fruchtknoten frei im Kelche trägt einen knieförmig gebogenen Griffel mit einer behaarten Narbe. Die Frucht eine braune, etwas behaarte Hülse mit einer Reihe schwarzer, oder brauner, oder gelblicher Samen.

Die Futterwicke wächst wild unter der Saat, ist einjährig und blüht vom Juni bis August. Sie wird aber auch häufig angebaut und frisch oder gedörrt als Viehfutter verwendet. Andere Wickenarten sind noch die Vogelwicke, die Bohnenwicke oder Saubohne, die Zaunwicke.

25. Die blaue Flockenblume oder Kornblume (Centaurēa cyănus) ist ein einblättriger Kelchblütler. Die Wurzel ist spindelförmig mit vielen Fasern. Der Stengel ästig, fünfkantig, fast wollig, hohl und über 2 Schuh hoch. Die Blätter sitzend, ganzrandig, wollig; die obern schmal, lanzettlich, die untern am Grunde fiederspaltig. Die Blüten stehen in Blütenkörbchen an den Spitzen der Aeste; der gemeinsame Kelch eirundlich, aus eirunden, stumpfen Blättchen gebildet, welche am Rande braun und gewimpert sind und dachziegelförmig über einander liegen. Die einzelnen Blümchen röhrig, schön blau; die Randblümchen fünf- oder mehrspaltig und ohne Staub- und Fruchtgefäße. Die einblättrige Blumenkrone steht über dem Fruchtknoten, und auf derselben die 5 Staubgefäße angewachsen, deren Staubbeutel zu einer Röhre verwachsen sind. Der unter der Blumenkrone stehende Fruchtknoten hat einen langen Griffel mit 2 Narben. Die Früchtchen einsamig und mit einer Haarkrone versehen.

Die blaue Flockenblume ist einjährig, gemein auf Feldern unter dem Getreide und blüht vom Juni bis August.

26. Der gebräuchliche Ehrenpreis (Veronĭca officinālis) ist ein einblättriger Bodenblütler. Seine Wurzel holzig, ausdauernd, schiefgehend, mit vielen Fasern. Der Stengel liegend, an der Spitze aufsteigend, oft gegen 1 Fuß hoch, dicht behaart und nicht hohl. Die Blätter gegenständig, kurzgestielt, umgekehrt eirund, gesägt und weichhaarig. Die Blüten stehen in lockern, aufrechten Blütentrauben in den Blattwinkeln. Der Kelch einblätterig, vier- oder fünftheilig und bleibend. Die Blumenkrone einblätterig, fast radförmig, ungleich viertheilig, blaßblau mit dunkeln Adern und auf dem Grunde eingefügt. Sie trägt die 2 Staubgefäße. Der Fruchtknoten steht frei und trägt einen Griffel. Die Frucht eine zusammengedrückte, umgekehrtherzförmige, zweifächerige Kapsel.

Der gebräuchliche Ehrenpreis ist wurzelausbauernd, wächst an hochliegenden, lichten Waldungen, auf trocknen, sandigen Wiesen und Anhöhen, und blüht vom Juni bis August. Die ganze Pflanze wird zu Thee gebraucht. Andere Ehrenpreisarten sind der Gamanderehrenpreis, der dreiblätterige Ehrenpreis, die Bachbunge.

27. Die echte Kamille (Matricarĭa chamomīlla) ist ein einblätteriger Kelchblütler. Die Wurzel schiefgehend und vielfaserig. Der Stengel aufrecht, gegen 1 Fuß hoch, ästig, kahl, rundlicheckig. Die Blätter sitzend, länglich; die untersten dreifach-, die mittlern zweifach- und die obersten nur ein-

fach-gefiedert, mit sehr schmalen Fiederblättchen und fast keilförmiger Mittelrippe. Die Blütenkörbchen bilden meist eine große Doldentraube. Der gemeinsame Kelch fast glockenförmig; die einzelnen Kelchblättchen länglich, stumpf, am Rande weißlich, häutig; der Blütenboden kegelförmig und nackt. Die Blümchen sind von zweierlei Art: die innern röhrig und gelb, die Randblümchen zungenförmig und weiß und bald nach dem Aufblühen zurückgeschlagen. Die Röhrenblümchen haben Staubgefäße mit verwachsenen Staubbeuteln und Fruchtgefäße; die Randblümchen haben bloß Fruchtgefäße. Die Früchtchen länglich, gerippt und bräunlichgelb, ohne Haarkrone.

Die Kamille ist einjährig, wächst überall auf Aeckern, bebauten Stellen und öden Plätzen und blüht vom Mai bis August. Die Blüten, welche durch einen eigenthümlichen, starken, gewürzhaften Geruch und gewürzhaften, bitterlichen Geschmack sich auszeichnen, sind zu Thee bei Schmerzen im Unterleibe, zu Aufschlägen und Arzneien sehr wichtig.

1. Beschreibe die Blätter und die Blüten der Futterwicke! 2. Schreibe gemeinsame Merkmale der Kamille und Flockenblume auf! Nenne unterscheidende Merkmale derselben! 3. Vergleiche den echten Ehrenpreis und den schwarzen Hollunder!

28. Der schwarze Hollunder (Sambūcus nigra) ist ein einblätteriger Kelchblütler. Die Wurzel eine holzige Stammwurzel mit vielen Seitenwurzeln. Der Holzstamm, 10—20 Fuß hoch mit ausgebreiteten Aesten, bildet einen Strauch oder Baum. Die jungen Triebe sind grün, die jungen Zweige grau, glatt und warzig und haben eine starke Markröhre. Die alten Aeste haben eine rissige, korkige Rinde. Die Blätter gestielt, gegenüberstehend und unpaarig gefiedert. Die einzelnen Blättchen eirund, gesägt, dunkelgrün und mit feinen Härchen besetzt. Die Blüten stehen in Trugdolden, welche flach sind und 5 Aeste haben, die sich wieder verzweigen. Der Kelch sehr klein, einblätterig, fünftheilig. Die Blumenkrone einblätterig, fünftheilig, gelblichweiß, radförmig und über dem Fruchtknoten dem Kelche eingefügt. Die 5 Staubgefäße stehen im Grunde der Blumenkrone. Der Fruchtknoten ist rund, unter der Blumenkrone stehend und hat eine sitzende Narbe. Die Frucht eine runde, glänzende, schwarze, dreisamige Beere.

Der schwarze Hollunder wächst in der Nähe der Dörfer, an Zäunen, in Gräben, lichten Waldungen und blüht im Juni und Juli. Die Blüten geben einen sehr guten schweißtreibenden Thee; aus den Beeren wird ein Mus gekocht.

29. Der gefleckte Schierling (Conīum maculātum) ist ein vielblätteriger Kelchblütler. Die Wurzel spindelförmig, einfach oder ästig und weiß. Der Stengel oft gegen 8 Fuß hoch, stielrund, röhrig, purpurfarbig gefleckt, glänzend oder bläulich angelaufen und vieläſtig. Die Blätter dunkelgrün, unterseits blässer und ganz kahl; die untern dreifach gefiedert, auf langen, hohlen Stielen, die obern zweifach gefiedert, mit kurzen, scheidenartigen Blattstielen. Die Dolden winkel- und gipfelständig, 10—20strahlig; die Döldchen vielblütig. Die Hülle fünfblätterig. Der Kelch mit dem Fruchtknoten verwachsen und der Kelchrand, auf dem die 5 umgekehrt herzförmigen, weißen Blumenblätter stehen, verwischt. Die 5 Staubfäden stehen ebenfalls auf dem Kelchrande. Aus dem mit dem Kelche verwachsenen Fruchtknoten entsteht eine einsamige Frucht. Dieselbe ist eirund, seitlich zusammengedrückt, graubraun, und hat 5 welligkerbige Riefen.

Der gefleckte Schierling ist zweijährig; er wächst auf Schutt, in Gräben, an Hecken und Zäunen, auch auf Aeckern und blüht im Juli und August. Er riecht sehr widrig und schmeckt unangenehm und scharf. Alle Theile sind durch ihre Schärfe und betäubende Eigenschaften sehr giftig, und der Genuß kann tödtlich werden.

30. Die gemeine Zwiebel (Sommerzwiebel) (Allīum cepa) ist ein Hüllenblütler. Die rundliche, einfache Zwiebel hat unten eine etwas harte Scheibe, an welcher viele Wurzelfasern sind. Sie besteht aus zahlreichen, saftigen Schalen, die außen von trocknen, gelb- oder weißrothen Schalen umgeben sind. In der Mitte ist der Keim, aus welchem ein 2 bis 3 Fuß hoher, röhriger, unter der Hälfte aufgeblasener, stielrunder Schaft hervorwächst. Die Blätter hohl, stielrund, spitz, kahl und glatt. An der Spitze des Schaftes eine gedrängte, vielblütige Dolde mit einer weißen, dünnhäutigen, zurückgeschlagenen Scheide. Die Blütenhülle der einzelnen Blüten sechstheilig, offen und unter dem Fruchtknoten angewachsen; ihre einzelnen Blättchen weißlichgrün, eirund und spitz. Jede Blüte enthält 6 Staubgefäße. Die Blütezeit vom Juni bis August. Aus dem Fruchtknoten entwickelt sich eine dreifächerige Kapsel mit schwarzen dreikantigen Samen.

Die Zwiebel hat einen eigenthümlichen, stechenden, scharfen Geruch und einen scharfen, gewürzhaften Geschmack. Sie wird als Gewürz an Speisen und als Gemüse benützt. Man pflanzt sie allgemein in Gärten; sie verlangt eine fette, gute Erde und eine warme Lage.

Schreibe die gemeinsamen Merkmale der beschriebenen vielblättrigen Bodenblütler, vielblättrigen Kelchblütler, einblättrigen Bodenblütler und einblättrigen Kelchblütler auf! Schreibe die unterscheidenden Merkmale derselben auf!

31. Der wahre Eisen- oder Sturmhut (Aconītum napēllus) ist ein vielblätteriger Bodenblütler. Die Wurzel rübenartig und ausdauernd, mit mehrern Wurzelfasern. Der Stengel einfach, 3—4 Fuß hoch und mehrfach verzweigt. Die Blätter fünftheilig, dunkelgrün und glänzend. Die Blüten stehen in lockern Aehren. Der Kelch besteht aus 5 ungleichen, blaugefärbten Blättern, von welchen das obere groß und helmartig ist, die beiden seitlichen rund, und die untern länglich sind. In dem Helm verborgen stehen 2 langgestielte, kappenförmige Blumenblätter; oft sind noch 3 andere, ganz kleine Blumenblätter vorhanden. Die Staubgefäße mit behaarten Staubfäden stehen in großer Anzahl auf dem Blütenboden. Die Fruchtgefäße aus 3—5 nackten Fruchtknoten, aus denen eben so viel bräunliche, nackte Samengehäuse (Balgkapseln) entstehen. Die Samen schwarzbraun, dreikantig und am Rücken der Quere nach runzelig.

Die Pflanze wächst auf höhern Gebirgen, wird aber auch häufig in Gärten gepflanzt. Sie blüht im Juni und Juli. Andere Arten des Eisenhuts sind Störk's Eisenhut oder der große Sturmhut, der Wolfstodt. Alle sind giftig und der Genuß der Blätter und Wurzeln kann für Menschen und Thiere tödtlich werden.

32. Das schwarze Bilsenkraut (Hyoscyămus niger) ist ein einblätteriger Bodenblütler. Die Wurzel spindelförmig, mit vielen Fasern. Der Stengel 1—3 Fuß hoch, sehr verzweigt, zottighaarig und klebrig. Die Blätter stengelumfassend, länglich, buchtig oder fiederspaltig, die obern fast ganzrandig, nur ein- oder zweizähnig; alle schmutziggrün, etwas fleischig, weich und klebrigzottig. Die Blüten fast stiellos und in einer einseitigen Aehre. Der Kelch einblätterig, krugförmig, fünfzähnig, zottigbehaart und bleibend. Die Blumenkrone einblätterig, glockig, unregelmäßig fünftheilig, bodenständig, schmutziggelb mit einem violetten Aderneße. Die 5 Staubgefäße sind an die Blumenkrone geheftet, haben zottige Staubfäden und längliche, violette Staubbeutel. Der Fruchtknoten länglichrund mit einer kopfförmigen Narbe. Die Frucht bildet eine ½ Zoll lange Kapsel, welche zweifächerig, vom Kelche umschlossen ist und sich mit einem Deckel öffnet; enthält viele gelblichgraue, runzelige Samen.

Die Pflanze ist ein- und zweijährig, wächst auf Schutt, wüsten Plätzen, an Wegen, auch auf bebauten Stellen und blüht vom Mai bis August. Alle Theile der Pflanze riechen stark und unangenehm und enthalten ein betäubendes Gift. Gegenmittel: Brechmittel und Essig.

1. Beschreibe die Blüte des Sturmhutes! 2. Vergleiche das Bilsenkraut mit dem Schierling! 3. Beschreibe den Stechapfel!

33. Die Kartoffel (Solānum tuberōsum) ist ein einblätteriger Bodenblütler. Die dünne Stammwurzel hat viele Wurzelfasern, an welchen sich die Knollen bilden. Der Stengel eckig, 1—3 Fuß hoch, hier und da mit steifen Härchen besetzt. Die Blätter unterbrochen gefiedert, runzelig; die einzelnen Blättchen ungleich und eirund. Die Blüten in Afterdolden; der Kelch einblätterig und fünftheilig; die Blumenkrone radförmig, fünftheilig, mit sehr kurzer Röhre, unterständig und weiß, bläulich, blau oder röthlich. Die 5 Staubgefäße haben kurze Staubfäden, gelbe und zusammengeneigte Staubbeutel. Der Fruchtknoten rund und der Griffel unten zottig. Die Frucht eine zwei- bis dreifächerige, grüne, glänzende Beere, am Grunde vom Kelche umgeben. Die Blütezeit vom Juli bis August.

Die Kartoffel, deren es sehr viele Arten gibt, stammt aus Chili, wo sie längs der Meeresküste an dem Abhang unzugänglichen Stellen in Menge wild gefunden wird, und kleine bittere Knollen trägt. Im Jahr 1565 wurde sie durch einen Sklavenhändler, Namens John Hawkins nach Irland und 1586 durch den Admiral Franz Dracke nach England gebracht. Jetzt ist sie über die ganze Erde verbreitet, die kältesten Gegenden ausgenommen, und eines der wichtigsten Nahrungsmittel geworden. Die Kartoffel verträgt fast jeden Boden, wird jedoch auf leichtem Boden am mehlreichsten und schmackhaftesten. Sie ist nicht nur ein allgemeines Nahrungsmittel für Menschen und Thiere, sondern aus ihr wird auch Kartoffelbranntwein, Kartoffelessig, Kartoffelstärke, Kartoffelsago, Kartoffelzucker u. s. w. bereitet.

34. Das Sumpfvergißmeinnicht (Myosōtis palūstris) ist ein einblätteriger Bodenblütler. Die Wurzel besteht in vielen Fasern. Der Stengel einfach und ästig, kantig, mit kurzen Haaren versehen. Die Blätter wechselständig, sitzend, zungenförmig und behaart; die untersten Blätter gestielt und breit lanzettlich. Die Blüten in Endtrauben. Der Kelch fünfspaltig. Die schöne hellblaue Blumenkrone mit gelben

Schuppen am Grunde ist einblätterig, fünflappig, tellerförmig, auf dem Blütenboden angeheftet. Die 5 Staubgefäße mit sehr kurzen, schwachen Staubfäden sitzen auf der Blumenkrone. Die Fruchtgefäße bestehen in 4 Fruchtknoten mit 1 Griffel; die Frucht in 4 Nüßchen, die am Grunde mit einem erhabenen Ringe umgeben sind.

Dieses niedliche Pflänzchen ist ausdauernd, wächst auf feuchten Wiesen, an Gräben, Bächen, Sümpfen und blüht vom Mai bis September.

1. Schreibe die gemeinsamen und unterscheidenden Merkmale der Blüte des Vergißmeinnicht und der Kartoffel auf! 2. Vergleiche das Vergißmeinnicht mit dem Ehrenpreis in allen Theilen!

35. Die gemeine Gurke (Cucūmus satīvus) ist ein einblätteriger Kelchblütler. Die Wurzel schwach, spindelförmig, faserig. Der Stengel rankig, ästig, saftig, etwas rauh. Die Blätter stehen abwechselnd, sind herzförmig oder undeutlich fünflappig, ungleich gezähnt, fast borstenhaarig. Die Blüten kurzgestielt und in den Blattwinkeln; Staub- und Fruchtgefäße sind in verschiedenen Blüten. Der Kelch röhrig, fünfspaltig und bei den weiblichen Blüten mit dem Fruchtknoten verwachsen. Die einblätterige Blumenkrone steht auf dem Kelchrande, ist fünftheilig, gelb und bei den männlichen Blüten besonders groß. Die 5 Staubgefäße sind auf der Blumenkrone eingelenkt. Der unterhalb der Blumenkrone stehende Fruchtknoten hat 3 dicke, zweitheilige Narben. Die Frucht fleischig, drei- bis sechsfächerig, länglich und warzig. Die Samen zahlreich, breitgedrückt, eirund, mit einer lederartigen Samenhaut und einem wulstigen Rande.

Die Gurke, welche aus dem mittlern und südlichen Asien stammt, wird in den Gärten allgemein angepflanzt, ist einjährig und blüht vom Juni bis September. Die unreifen Früchte werden als Salat benützt und eingemacht.

36. Der schwarze Nachtschatten (Solānum nigrum) ist ein einblätteriger Bodenblütler. Die Wurzel dünn, spindelförmig, mit vielen Fasern. Der Stengel krautig, kantig, ästig und gegen 1—2 Fuß hoch. Die Blätter eiförmig, geschweiftgezähnt und gestielt. Die Blüten in Afterdolden und nach einer Seite gewendet. Der Kelch der Blüte einblätterig und fünftheilig; die Blumenkrone weiß, einblätterig, fünftheilig, radförmig und hat eine ganz kurze Röhre. Die fünf Staubgefäße haben kurze Staubfäden und gelbe, zusammengeneigte Staubbeutel. Der Fruchtknoten rund, und der Griffel unten

zottig. Die Frucht bildet eine kugelrunde, schwarze Beere, welche viele Samen enthält und am Grunde vom Kelche umgeben wird.

Diese Pflanze ist einjährig, wächst an Schutthaufen, wüsten Plätzen und bebautem Boden, und blüht bis Oktober. Sie hat frisch einen unangenehmen Geruch und ist giftig.

1. Welche gemeinsame und unterscheidende Merkmale haben der Nachtschatten und die Kartoffel? 2. Worin sind der Nachtschatten und die Gurke verschieden?

37. Der gemeine Cichorie (Cichorium intybus) ist ein einblättriger Kelchblütler. Die Wurzel dick, spindelförmig; der Stengel 1 bis 4 Fuß hoch, kurzsteifhaarig; die Wurzelblätter schrotsägig-fiederschlitzig, die Stengelblätter lanzettlich; Blütenkorb mit blauen Strahlenblümchen. Die Wurzel zweijährig und ausdauernd; blüht im Juli und August; an Wegen gemein; Blüten färben blau; die Wurzeln verlieren durch Kochen ihre Bitterkeit, deßhalb zu Gemüse. Wird angebaut; die Wurzel Ersatzmittel für den Kaffee.

38. Die große Brennnessel (Urtica dioica) ist eine einhüllige Pflanze. Die Wurzel ästigfaserig, kriechend und ausdauernd. Der Stengel 1—4 Fuß hoch, gerade, einfach, vierkantig und mit feinen, steifen Haaren besetzt, die einen ätzenden Saft enthalten, der beim Stich in die Haut fließt und eine brennende Empfindung verursacht. Die Blätter gegenständig, langgestielt, länglich herzförmig, grobgesägt, dunkelgrün und mit Nebenblättchen versehen, welche zu 2 am Grunde der Blattstiele sitzen. Die Blüten klein, grünlich, in hängenden Rispen, welche zu 2 aus den Blattwinkeln kommen. Männliche und weibliche Blüten sind in verschiedenen Blüten, aber auf der nämlichen Pflanze. Die männliche Blüte hat eine viertheilige, regelmäßige, ausgebreitete Blütenhülle, in deren Grund 4 freie Staubgefäße eingefügt sind; die weibliche Blüte besteht aus einer zweitheiligen, ungleichen, bleibenden Blütenhülle, einem einfachen Fruchtgefäß, dessen Fruchtknoten frei, einfächerig ist und eine sitzende, pinselförmige Narbe trägt. Die Frucht eine nußartige Schalfrucht, eirund, glänzend und von der bleibenden Hülle umschlossen.

Diese Nessel wächst allgemein an Wegen, Hecken, Gebüschen und auf Schutthaufen und blüht vom Juli bis September. Die jungen Blätter werden als Gemüse und Viehfutter benützt; die Wurzel dient zum Gelbfärben und der Bast zur Verfertigung des Nesseltuches.

39. Der gemeine Augentrost (Euphrasia officinalis) ist ein einblättriger Bodenblütler. Der verzweigte Stengel 3 bis 6 Zoll hoch; Blätter breit-eiförmig bis schmal-lanzettlich, beiderseits mit 3 bis 5 eingeschnittenen Sägezähnen; Lippenblume, Oberlippe flach 4- bis 6zähnig, Unterlippe mit 3 Zipfeln; Blume weiß mit gelbem Fleck und violetten Strichen. Blüht im Juli und August, sehr häufig auf Wiesen. Ein Aufguß des Krautes früher als Augenmittel.

40. Die Herbstzeitlose (Colchicum autumnale) ist ein Hüllenblütler. Die Wurzel faserig mit einer eirundlichen Zwiebel, welche auf einer Seite plattgedrückt, innen weiß, außen mit trocknen braunen Häuten umgeben ist. Die alte Zwiebel treibt im Herbste 1 — 3 Blüten, deren ganz kurzer Stiel sich in der Zwiebel befindet. Die Blütenhülle einfach, lilafarbig, trichterförmig, mit einer gegen 6 Zoll langen Röhre und sechstheiligem Rande. Die 6 Staubfäden am Grunde der Lappen der Blütenhülle befestigt, tragen pfeilförmige Staubbeutel. Der Fruchtknoten zur Zeit der Blüte in der Wurzel. Von ihm gehen 3 sehr lange, fadenförmige Griffel in die Höhe. Im nächsten Frühjahr erscheinen 3 — 4 lanzettförmige, große, aufrechte Blätter, welche eine lange Blattscheide haben. Zwischen denselben ist die Frucht, welche in 2 aufgeblasenen, etwas verwachsenen, vielsamigen Kapseln besteht.

Die Pflanze ist wurzelausdauernd, wächst auf Wiesen und Triften häufig und blüht im September und Oktober. Alle Theile, besonders aber die Zwiebel und der Same enthalten ein scharfes Gift.

Die 40 beschriebenen Gegenstände heißen Pflanzen, weil sie wachsen, flüssige Nahrung durch die Wurzeln aus der Erde und durch die Blätter aus der Luft aufnehmen; Wärme, Kälte, Feuchtigkeit und Verletzungen, jedoch bewußtlos empfinden; mit ihren Wurzeln an irgend einer Stelle festgewachsen sind, sich also nicht willkürlich bewegen können; blühen, Frucht und Samen tragen, durch die sie sich vermehren, allmählich absterben und dann verwesen.

Man bringt diese Pflanzen in 9 Abtheilungen, welche man Klassen nennt: 1. vielblättrige Bodenblütler, 2. vielblättrige Kelchblütler, 3. einblättrige Bodenblütler, 4. einblättrige Kelchblütler, 5. Einhüllige, 6. Hüllenblütler, 7. Scheidenblütler, 8. Farrnkräuter, 9. Moosgewächse.

1. Ordne die beschriebenen Pflanzen: 1) nach der Blütezeit; 2) nach dem Standort; 3) nach der Dauer; 4) nach dem Stamm; 5) nach der Blumenkrone und deren Beschaffenheit und Stand; 6) nach

den Staubgefäßen, deren Zahl und Stand; 7) nach der Frucht und deren Beschaffenheit! — 2. Stelle diese 40 Pflanzen nach den bezeichneten Klassen zusammen! 3. Schreibe die gemeinsamen und unterscheidenden Merkmale auf an den Thieren und Pflanzen! 4. Welche der beschriebenen Pflanzen sind Holzpflanzen, Krautpflanzen, Gräser, Hülsenfrüchte, Obst, Futterpflanzen, Küchengewächse, Oelpflanzen, Färberpflanzen, Arzneipflanzen, Giftpflanzen?

IV. Mineralien.

1. Die Kreide gehört zu den Erden und Steinen. Sie besteht aus Kalk und Kohlensäure, ist nicht sehr fest, sondern erdig, abfärbend, rauh und läßt sich leicht schaben. Gewöhnlich ist sie weiß, oft auch gelblich oder grau. Sie kommt in großen Lagern vor und bildet in vielen Ländern ganze Gebirge, z. B. in England, Frankreich, bei Lüneburg, an der Küste Pommerns. Hier schließt sie viele Feuersteine und Versteinerungen von Thieren, besonders von Muscheln und Schnecken ein. An der Luft verwittert sie und bildet dann Kreide- und Kalkboden. Durch Glühen wird sie leichter, mürbe, ätzend und zerfällt hernach im Wasser unter Erhitzung und Aufbrausen.

Man gräbt die Kreide aus und benutzt sie zum Schreiben, Zeichnen und Poliren der Metalle, zum Tünchen.

2. Der dichte oder gemeine Kalkstein gehört zu den Erden und Steinen. Er kommt in derben Massen vor, welche dickschieferig sind und einen splitterigen, oder unebenen und flachmuscheligen Bruch geben. Er ist nicht so hart als Quarz, doch härter als Gyps. Sein spez. Gewicht ist 2,6 bis 2,7. Er ist undurchsichtig oder höchstens an den Kanten durchscheinend, matt oder nur schwach schimmernd. Seine Farbe sehr mannigfaltig: graulich, gelblich, roth, braun, schwarz, oft gefleckt, geflammt, geadert. Er besteht aus Kalkerde und Kohlensäure, fast zu gleichen Theilen verbunden, und enthält öfter noch Kieselerde, Thonerde, Kohlentheile, Eisen beigemischt. Mit Säuren (Schwefel-, Salpeter- oder Salzsäure) braust er stark auf; er brennt sich in starker Hitze mürbe, leichter und ätzend, weil die Kohlensäure ausgetrieben wird, saugt das Wasser begierig und mit Erhitzung ein, mit dem er sich verbindet. Er heißt Aetzkalk und zerstört Thier- und Pflanzenstoffe leicht.

Ein Gemenge aus Kalk und Thon, wozu oft noch Quarzsand kommt, heißt Mergel.

Der dichte Kalkstein ist allgemein verbreitet und bildet mächtige Gebirgsmassen. Er enthält sehr viele Versteinerungen von Muscheln, Schnecken und andern Thieren. Der schöngefärbte oder gefleckte Kalkstein, welcher sich poliren läßt, heißt dichter Marmor und dient zu Säulen, Tischplatten 2c. Sonst dient der Kalkstein als Bau- und Pflasterstein, als Flußmittel beim Eisenschmelzen, als Zusatz beim Glase. Der gebrannte Kalk dient zu Mörtel, zum Tünchen, in der Seifensiederei und Gerberei, zum Düngen 2c.

1. Nenne gemeinsame Merkmale von Kalk und Kreide! 2. Wie unterscheiden sie sich?

3. Der Feuerstein gehört zu den Erden und Steinen. Er besteht fast ganz aus Kieselerde und ist so fest, daß er das Glas ritzt und am Stahle Funken gibt. Er hat meist eine graue oder gelbliche Farbe und ist etwas durchscheinend. Beim Zerschlagen zeigt er einen muscheligen Bruch und gibt sehr scharfkantige Stücke. Für sich allein ist er unschmelzbar; aber mit Potasche schmilzt er zu Glas.

Man findet ihn als Kugeln in Kreidelagern und Kalkbergen, besonders in Norddeutschland, in England, Frankreich, Ungarn 2c. Aus ihm wird mittelst verschiedener Hämmer der Feuer- und Flintenstein geschlagen; auch dient er zur Bereitung des Flintglases, das zu Fernröhren unentbehrlich ist, und des englischen Steingutes.

4. Der gemeine Quarz gehört zu den Erden und Steinen. Er kommt in Krystallen vor, welche sechsseitige Doppelpyramiden, oder sechsseitige Säulen bilden; oft aber auch in derben Massen, in Körnern und sehr häufig als Sand. Er ist so hart, daß er am Stahle Funken gibt und Glas ritzt (seine Härte ist 7,0); sein spez. Gewicht beträgt 2,5 bis 2,7. Er ist durchsichtig, bis durchscheinend und undurchsichtig, meist weiß oder grau, oft auch gelb, braun und roth, selten blau oder grün, und dabei fett- oder glasglänzend. Der Bruch ist muschelig oder splitterig. Er besteht fast aus reiner Kieselerde, mit welcher nur bei einigen Arten ein wenig Thonerde, Eisen- oder Manganoxid 2c. gemischt ist. Für sich allein ist er unschmelzbar; aber mit Natron oder Potasche schmilzt er im Feuer zu Glas.

Der gemeine Quarz ist außerordentlich verbreitet; er ist ein Gemengtheil der meisten Gesteine, bildet den Hauptbestandtheil des Sandsteins und ist überall im Geschiebe und Sande. Er wird überall zur Bereitung des Glases und in den Porzellan-

fabriken benutzt; der Quarzsand dient außerdem noch zu Mörtel, zu Formen in Gießereien, zum Poliren, der Sandstein zum Bauen, zu Mühlsteinen. Andere Arten sind der Bergkrystall, der Amethyst, der Achat, der Jaspis, der Holzstein.

1. Vergleiche den Quarz mit dem Feuerstein! 2. Wie verhalten sich Quarz und Kreide im Wasser, Feuer, in einer Säure? 3. Beschreibe die sechsseitige Säule, die sechsseitige Doppelpyramide!

5. Der Töpferthon gehört zu den Erden und Steinen. Er ist stets nur derb, dabei erdig, weich und zerreiblich. Sein spez. Gewicht 1,8—2,6. Er ist undurchsichtig und matt; hängt mehr oder weniger an der feuchten Lippe und gibt beim Anhauchen einen eigenthümlichen Geruch. Mit Wasser wird er weich zu einem bildsamen Teig und durch den Strich glänzend. Er fühlt sich fettig an und ist im reinen Zustande weiß; oft auch gelb, roth, braun, grün, grau, welche Farbe fast immer von fein vertheilten Theilchen von Kohle und Eisenoxid herrührt. Er besteht aus wasserhaltigen Gemengen von Thonerde und Kieselerde in verschiedenem Verhältniß, und enthält oft noch kohlige, erdharzige Theile, Eisen oder Kalk beigemischt. Der Thon wird durch Glühen hart und zieht sich stark zusammen.

Der Töpferthon ist sehr allgemein verbreitet und überdeckt Ebenen und bildet Hügel. Er dient zu Ziegeln und Backsteinen, zu Töpferwaaren, zu Steingut, feuerfesten Steinen ꝛc.

Arten des Töpferthones sind der Pfeifenthon, der Lehm, der Letten. Andere Thonarten sind: der Kohlenschiefer (Schieferthon), der Dach- und Tafelschiefer, die Gelberde (Ochergelb).

1. Vergleiche den Töpferthon mit dem Quarz, mit der Kreide! 2. Beschreibe den Lehm!

6. Das Zinn ist ein Metall. Es ist in seinem reinen Zustande silberweiß, starkglänzend, von hakigem Bruch, weich, dehnbar, sehr leichtflüssig, rostet nicht und 7mal schwerer als Wasser. Aber in diesem reinen Zustande kommt es in der Erde nicht vor, sondern nur als Erz. Das reichste und am häufigsten vorkommende Zinnerz ist der Zinnstein. Derselbe ist häufig krystallisirt, oft auch derb, sehr schwer und von brauner Farbe.

In Europa liefert England das meiste Zinn, dann folgen Spanien, Böhmen und Sachsen. Der Gebrauch des Zinns ist mannigfaltig; es dient zu Gefäßen, zum Belegen der Spiegel, gibt mit Kupfer Glocken- und Kanonenmetall, mit Blei und Wismuth das Schnellloth, dient zum Verzinnen von Eisen, Kupfer, Messing.

7. Das Eisen ist ein Metall. Es kommt in der Natur außerordentlich häufig vor; aber selten gediegen, sondern mehr in Verbindung mit andern Stoffen zu Erzen. Gediegenes Eisen findet sich in Nordamerika, Brasilien, Thüringen, in Meteorsteinen; am Bruche hakig, metallglänzend, stahlgrau; spez. Gewicht von 7,5 bis 7,8; Härte von 4,5; stark auf die Magnetnadel wirkend. Das meiste Eisen wird aus Erzen, z. B. Roth- und Brauneisenstein, Magneteisenstein gewonnen, und als Stab-, Gußeisen oder Stahl verarbeitet. Es ist das wichtigste Metall.

1. Beschreibe das Stabeisen, das Gußeisen, den Stahl; 2. ebenso die Gewinnung; 3. den Gebrauch!

8. Das gediegene Kupfer ist ein Metall. Es kommt in Würfeln, Achtflachen, Pyramidenwürfeln vor, welche häufig reihenweise an einander gewachsen sind. Am häufigsten findet man es zackig, ästig, eingesprengt oder in derben Massen. Der Bruch ist hakig, die Härte gering (2—3), die Eigenschwere 8,4—8,9. Es hat eine eigenthümlich rothe Farbe mit ziemlich starkem Metallglanz, ist sehr geschmeidig, dehnbar, undurchsichtig, zeigt einen kupferrothen Strich, läuft bräunlich an, gibt beim Reiben einen eigenthümlichen Geruch und zeichnet sich durch seinen starken Klang aus. Das gediegene Kupfer besteht aus Kupfer mit etwas Eisen verunreinigt; es ist sehr strengflüssig und überzieht sich nach dem Erkalten mit schwarzem Oxid. Mit Wasser und Luft zugleich in Berührung zieht es zuerst Sauerstoff an, wodurch es dunkelfarbig wird; dann nimmt es noch Wasser und Kohlensäure an und bildet so einen grünen Ueberzug, Grünspan oder Kupferrost genannt. In Salzsäure löst es sich mit blauer, in Salpetersäure mit grüner Farbe auf. Die Kupferauflösungen sind giftig.

Das gediegene Kupfer findet sich auf Gängen und Lagern in den Gebirgen in Begleitung von Kupfererzen, Bleiglanz ꝛc., kommt jedoch in Deutschland selten vor. Das metallische Kupfer wird aus mancherlei Kupfererzen gewonnen, z. B. aus Kupferkies, Fahlerz. Es ist sehr wichtig und nützlich: es dient zu Münzen, Geschirren, Werkzeugen, Blasinstrumenten, Beschlägen und Schmucksachen, zu Messing, Glockengut, Draht, zu mancherlei Farben.

1. Vergleiche das Kupfer mit dem Eisen! 2. Nenne gemeinsame Merkmale an Kupfer und Zinn; ebenso unterscheidende Merkmale!

9. Der Rotheisenstein ist ein Metall. Er kommt selten in Krystallen vor, welche dann Rhomben, Tafeln, Acht-

flache und Pyramiden bilden, sondern meist in faserigen, schuppigen, dichten, erdigen Stücken. Er ist spröde; seine Härte verschieden; oft weich und zerreiblich. Die Eigenschwere beträgt 4,7 — 5. Von Farbe ist er eisenschwarz, stahlgrau in's Rothe übergehend und glänzt schwach metallisch. Der Strich kirschroth bis röthlichbraun. Er besteht aus 7 Theilen Eisen mit 3 Theilen Sauerstoff und ist durch Thon-, Kiesel- oder Kalkerde verunreinigt. Vor dem Löthrohr ist er unschmelzbar, wird durch starkes Glühen schwarz und magnetisch und gibt durch Anwendung von Flußmitteln in starkem Feuer ein mehr oder weniger reines Eisen.

Der Rotheisenstein ist sehr verbreitet und wird auf Lagern und Gängen angetroffen. Nach der verschiedenen Beschaffenheit seines Vorkommens wird er verschieden benannt, z. B. rother Glaskopf oder Blutstein, wenn er faserig, nierenförmig, oder traubig ist; dichter Rotheisenstein, wenn er derb und in Massen vorkommt; rother Eisenocher oder Ocker, wenn er von erdiger Beschaffenheit ist. Wird der Rotheisenocker mit thonigen, kiesigen oder kalkigen Massen gemengt, so entstehen Thoneisenstein, Kieseleisenstein, Kalkeisenstein. Zu den Thoneisensteinen gehört auch der Röthel. Der Rotheisenstein gibt ein gutes Eisen.

10. Der Bleiglanz ist ein Metall. Er bildet als Krystalle besonders den Würfel und das Achtflach; kommt aber auch derb, in Massen, eingesprengt, in Körnern vor. Er ist spröde und besitzt geringe Härte; seine Eigenschwere beträgt 7,5 — 7,6. Er ist undurchsichtig, metallglänzend, bleigrau, bisweilen bunt angelaufen und im Strich graulich schwarz. Das Gefüge blätterig und der Bruch muschelig. Der Bleiglanz besteht aus 85 — 86 Th. Blei und 15 — 14 Th. Schwefel und hat oft Silber, Kupfer, Eisen ꝛc. beigemengt. Vor dem Löthrohr entwickelt er unter Knistern Schwefeldämpfe und schmilzt dann zu Blei. Im Scheidewasser löst er sich auf und läßt den Schwefel als ein gelbes Pulver zurück.

Der Bleiglanz kommt sehr häufig in den Gebirgen auf Gängen und Lagern vor, z. B. Freiberg in Sachsen, Schlesien, Harz, und aus ihm wird das meiste Blei gewonnen. Nach der Art des Vorkommens unterscheidet man blättrigen Bleiglanz, dichten oder Bleischweif, Bleischwärze oder Bleimulm. Er wird zu reinem Blei, zu Bleiglätte, zur Glasur der Töpferwaaren verwendet.

1. Vergleiche den Bleiglanz und Rotheisenstein! 2. Beschreibe den Würfel, das Achtflach, die Pyramide!

11. Das Blei ist ein Metall. Es ist lichtgrau, stark glänzend und gibt beim Reiben einen eigenthümlichen Geruch. Es ist leicht schmelzbar, sehr weich und daher klanglos, und wiegt 10—12 mal schwerer als das Wasser. In Säuren löst es sich leicht auf und bildet mit denselben ein gefährliches Gift. Gediegen kommt das Blei nicht häufig vor; aber als Erz ist es sehr verbreitet. Aus demselben wird es gewonnen, besonders aus Bleiglanz.

Wegen seiner Geschmeidigkeit wird das Blei zu allerlei Gegenständen brauchbar; es dient zu Röhren bei Wasserleitungen, zu Dachrinnen, zu Dachbedeckungen, zu Fensterblei, Flintenkugeln, Flintenschrot, zur Buchdruckerschrift 2c.; aus ihm wird Bleiglätte, Mennige, Bleiweiß, Bleizucker u. s. w. bereitet.

Welche gemeinsame und unterscheidende Merkmale haben Blei und Zinn, Blei und Eisen?

12. Der Bernstein ist eine Brenze. Derselbe ist eine dichte, harzige Masse und kommt in stumpfeckigen, rundlichen Stücken und in Körnern vor von rauher Oberfläche; selten ist er eingesprengt in Braunkohle und Sandstein. Oft schließt er Pflanzenreste und Insekten ein. Er ist verschieden gelb, glänzend wie Fett, etwas schwerer als Wasser, durchsichtig bis durchscheinend, hat einen flachmuscheligen Bruch, wird durch Reiben stark elektrisch. In der Hitze schmilzt er, verbrennt mit gelber Flamme und angenehmem Geruch und hinterläßt einen kohligen Rückstand.

Der Bernstein ist das Harz einer untergegangenen Baumart; man findet ihn in Braunkohlenlagern, und häufig auch an den Ufern des Meeres, besonders der Ostsee, von den Wellen ausgeworfen. Er dient zu allerlei Schmuck und allerlei kleinen Kunstarbeiten, zu Firnissen und zum Räuchern 2c.

13. Die Steinkohle oder Schwarzkohle ist eine Brenze. Sie bildet oft mächtige Lager und ist derb oder eingesprengt. Ihr Gefüge ist gewöhnlich schieferig, oft auch erdig, faserig und dicht, ihr Bruch muschelig. Die Härte gering und die Eigenschwere 1,1—1,5. Von Farbe pechschwarz, graulichschwarz und schwärzlichbraun; ihr Strich graulich- oder bräunlichschwarz; dabei ist sie glasglänzend bis fettglänzend und undurchsichtig. Sie besteht aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff und enthält Beimengungen von Erden und schweren Metalltheilen, besonders Schwefelkies. Vor dem Löthrohr verbrennt sie mit leuchtender Flamme und einem erdharzigriechenden (bituminösen) Rauch, und hinterläßt die erdigen und metal-

lischen Theile als Asche. Beim Glühen in verschlossenem Raum gibt sie eine Menge von Leuchtgas.

Die Steinkohlen finden sich vorzüglich auf Lagern in Abwechselung mit Sandstein und Schieferthon, der viele Pflanzenreste enthält, und sie selbst sind wohl aus verschütteten Pflanzen entstanden. Man trifft sie an, z. B. bei St. Ingbert, Bexbach, Saarbrücken ꝛc. Sie dienen zum Heizen und zur Gasbeleuchtung. Arten der Steinkohlen sind die Schiefer- oder Blätterkohle, die Grobkohle, die Rußkohle, die Pechkohle.

14. Der Alaun ist ein Salz. Er besteht aus Thonerde, Schwefelsäure, Wasser und Kali, und krystallisirt in Achtflachen, d. h. in Krystallen, welche von 8 gleichseitigen Dreiecken begränzt sind; kommt aber auch in faserigen und stengeligen Massen vor. Er ist weiß, glänzend wie Glas, durchsichtig bis durchscheinend, ungefähr so hart wie Gyps, so spröde wie Steinsalz, zeigt beim Zerschlagen einen muscheligen Bruch und ist mehr als $1^1/_2$ mal so schwer als Wasser. Im Wasser löst er sich leicht auf, schmeckt süßlich-herb und zieht dabei zusammen.

Er kommt häufig in andern Steinarten vor, wird aber gewöhnlich künstlich bereitet aus Alaunstein und Alaunschiefer. Man benutzt ihn vielfach, namentlich in der Färberei, Weißgerberei, beim Leimen des Papieres, in der Wundarzneikunde u. s. w.

15. Der Eisenvitriol oder grüne Vitriol ist ein Salz. Er bildet nur kleine, haarförmige Krystalle, kommt aber meist tropfsteinartig und nierenförmig, oder derb und als Ueberzug vor. Seine Härte gering, sein Gewicht 1,8 — 1,9. Er ist durchscheinend bis halbdurchsichtig, glasglänzend, lauchgrün, in's Bläuliche und Weiße übergehend. Der Geschmack süßlich und sehr stark zusammenziehend. Er besteht aus 27 Th. Eisenoxidul, 31 Th. Schwefelsäure und 42 Th. Wasser, ist im Wasser leicht auflöslich, verwittert an der Luft und wird gelb, indem er Sauerstoff anzieht.

Der Eisenvitriol bildet sich bei der Zersetzung von Schwefel- und Magnetkies. Er findet sich vorzüglich in alten Gruben, auch bei der Verwitterung von kieshaltigem Schiefer, Mergel, Thon, Kohle. Durch Auslaugen dieser Gesteine und Abdampfen der vitriolischen Flüssigkeit und nachfolgende Krystallisation wird der im Handel vorkommende Eisenvitriol gewonnen. Man braucht ihn zum Schwarzfärben, zur Tinte, zu Berlinerblau, zu Vitriolöl.

1. Vergleiche die Steinkohle und den Bernstein! 2. Welche gemeinsame Merkmale haben Alaun und Eisenvitriol, und worin unter-

scheiden sie sich? 3. Gib unterscheidende Merkmale an von der Steinkohle und dem Eisenvitriol! Dann von dem Eisenvitriol und dem Eisen!

Die 15 beschriebenen Gegenstände heißen Mineralien; denn sie wachsen nicht, nehmen keine Nahrung zu sich, sondern sind dadurch entstanden und größer geworden, daß gleichartige Theile sich von Außen aneinander angesetzt haben; sie verwittern an der Luft und geben dann lockern Boden.

Man bringt sie in folgende Abtheilungen, welche man Klassen nennt: 1. Erden und Steine, 2. Metalle, 3. Salze, 4. Brenze.

1. Ordne die beschriebenen Mineralien: a. nach ihrem Verhalten im Wasser; b. nach ihrem Verhalten im Feuer; c. nach ihrer Farbe; d. nach dem Grade ihrer Härte! 2. Stelle sie nach den 4 Klassen zusammen! 3. Schreibe gemeinsame und unterscheidende Merkmale der Metalle, Salze, Brenze und Steine auf!

Thiere, Pflanzen und Mineralien heißen Körper, weil sie nach Länge, Breite und Dicke (Höhe) einen Raum einnehmen. Man nennt sie auch Naturkörper, da Gott sie durch Kräfte entstehen läßt, welche er in die Natur gelegt hat. Körper, welche durch den Kunstfleiß der Menschen in Form, Theilen und Eigenschaften wesentlich verändert sind, heißen Kunstkörper.

Mit dem Worte Natur bezeichnet man: a. alle erschaffenen Dinge oder die Körperwelt; b. die in der Körperwelt wirkenden Kräfte; c. die wesentlichen Eigenschaften eines Körpers. Kraft nennen wir das, was in einem Dinge thätig ist, so daß es gewisse Wirkungen (Erscheinungen) hervorbringt, z. B. die Adhäsionskraft, Cohäsionskraft, Schwerkraft, chemische Verwandtschaftskraft, Lebenskraft. Wesentlich sind die Merkmale eines Dinges, welche es haben muß, um das zu sein, was es ist. Welche sind demnach außerwesentlich?

Die Naturkörper zerfallen: a. in organische, d. h. solche, welche Organe (gewisse Werkzeuge) haben, durch welche sie das verrichten, was zu ihrer Erhaltung und Vermehrung dient; sie wachsen von innen heraus, nehmen Nahrung zu sich, vermehren sich, sterben und verwesen; b. in unorganische, d. h. solche, welche keine Organe haben; sie wachsen nicht, nehmen keine Nahrung zu sich, vermehren sich nicht, sondern bilden sich durch Ansetzung gleichartiger Theile von Außen, und verwittern. Zu ihnen gehören alle Mineralien.

Die organischen Körper (Organismen) sind **Thiere** oder **Pflanzen**; jene nehmen durch eine Mundöffnung feste und flüssige Nahrung zu sich, empfinden mit Bewußtsein und haben daher willkürliche Bewegung; diese nehmen durch viele feine Oeffnungen nur flüssige Nahrung, empfinden bewußtlos und können sich daher nicht willkürlich fortbewegen.

Die 3 großen Abtheilungen von Naturkörpern, welche durch diese Eintheilung entstehen, heißen die **Naturreiche**. Sie heißen: 1. **Das Thierreich.** — 2. **Das Pflanzenreich.** — 3. **Das Mineralreich.** —

Der **Mensch** gehört mit seinem Leibe dem Thierreich an, ist aber durch seine vernünftige unsterbliche Seele und seine Willensfreiheit höher gestellt als alle Thiere. Er ist **nach dem Bilde Gottes geschaffen**; er soll herrschen über alle Geschöpfe der Erde; er hat die Aufgabe sich zu vervollkommnen und die Verheißung eines ewigen Lebens.

1. Gib die wesentlichen Merkmale eines jeden Naturreiches an!
2. Schreibe die wesentlichen Merkmale jeder vorgekommenen Klasse auf: a. bei den Thieren; b. bei den Pflanzen; c. bei den Mineralien!

Zweite Stufe.

Klassen und Ordnungen.

I. Der Mensch.

1. Der menschliche Körper gleicht fast einer Walze, welche im Allgemeinen von vorn nach hinten, am Kopfe aber von den Seiten zusammengedrückt ist. Alle Theile sind nach links und rechts gleichmäßig vertheilt. Eine Linie, die **Mittellinie**, von oben nach unten durch die Mitte der Stirne, der Nase ꝛc. gehend, theilt den Körper in zwei gleiche Hälften, die linke und die rechte. Zweifach vorhandene Theile sind von dieser Mittellinie gleichweit entfernt, z. B. Augen, Ohren, Arme, Beine. Einfach vorhandene Theile liegen in dieser Linie, so daß sie durch ihre Mitte geht, z. B. die Stirne, die Nase, der Mund, die Zunge, das Brustbein. Die Rumpfhöhle ist durch das Zwerchfell in die Brust- und Bauchhöhle

getheilt, in jener sind das Herz und die Lungen, in dieser die Verdauungsorgane.

2. Die Knochen. Im Innern des menschlichen Körpers sind feste Theile; sie heißen Knochen, und machen zusammen das Knochengerüste aus. Ohne Bekleidung von Fleisch heißt dasselbe Gerippe oder Skelett. Man unterscheidet an demselben: a) Knochen des Kopfes, welche zusammen den Schädel und das Angesicht bilden. Besondere Knochen im Kopfe sind die Zähne. Sie stehen in den beiden Kinnladen, und man unterscheidet $^{4}/_{4}$ Vorder-, $^{1.1}/_{1.1}$ Eck- und $^{5.5}/_{5.5}$ Backenzähne; b) Knochen des Rumpfes, welche die Brust und den Bauch bilden. Den Haupthalt bekommt der Rumpf durch die Wirbelsäule; sodann hat er noch die Rippen und das Brustbein; c) Knochen der Glieder, welche besonders durch Gelenke mit einander verbunden und sehr beweglich sind.

Die Knochen dienen als die Hauptstütze der weichen und als die Beschützer der edelsten Theile, und sind für die Bewegung von der größten Wichtigkeit. Die meisten Knochen sind beweglich mit einander verbunden. Man heißt diese Verbindungen Gelenke. Im Innern sind viele Knochen hohl und enthalten Mark. Bei Kindern sind die Knochen noch sehr weich und biegsam; im Alter werden sie hart und spröde.

3. Die Muskeln. Sie sind das, was man Fleisch an dem Körper nennt. Sie liegen unter der Haut und bedecken die Knochen, an welche sie durch die Sehnen angeheftet sind. Jeder Muskel besteht aus feinen Fasern, welche durch feine Häutchen in einen Bündel zusammengehalten werden. Gewöhnlich sind die Muskeln roth gefärbt. Sie bewirken die Bewegung des Körpers, und man unterscheidet Beuger und Strecker; jene gehen über die innere Seite des Gelenkes, diese über die äußere. Man kann die Muskeln eintheilen in Kopf-, Rumpf- und Gliedermuskeln. Fleißige Bewegung, besonders in freier Luft, ist sehr gesund; sie stärkt den Körper und macht ihn gewandt.

4. Die Nerven. Sie geben dem Körper die Empfindung und bewirken zugleich, daß derselbe durch die Muskeln bewegt werden kann. Die Nerven erscheinen als weiße Fäden von verschiedener Dicke. Die meisten Nerven kommen von dem Hirne und dem Rückenmark und verbreiten sich paarweise in dem ganzen Körper, indem sie zu den Muskeln, den Eingeweiden, den Sinneswerkzeugen und der Haut gehen, und sich dort in's Unendliche verzweigen. Das Hirn liegt im Kopfe in der Schädelhöhle, ist sehr zart und wird durch 3 Häute

und die festen Knochen des Kopfes gegen Verletzung geschützt. Man unterscheidet das große und das kleine Hirn. Das Rückenmark liegt in der Wirbelsäule und ist eine Fortsetzung des Hirnes. Außerdem gibt es noch die Eingeweidenerven, welche die Empfindung in den Eingeweiden und die unwillkürlichen Bewegungen derselben verursachen. Sie heißen auch Bauch- oder Rumpfnerven.

5. Die Sinne. Der Mensch kann auf fünferlei Weise die Dinge um sich her wahrnehmen: er kann fühlen, schmecken, riechen, hören, sehen. Die Fähigkeit wahrzunehmen ist ein Sinn. Der Mensch hat 5 Sinne. Sie heißen Gefühl, Geschmack, Geruch, Gehör, Gesicht. Die leiblichen Werkzeuge (Organe) für dieselben heißen Sinneswerkzeuge oder Sinnesorgane. 4 derselben sind am Kopfe.

Die Haut ist das Sinneswerkzeug des Gefühls. Sie umgibt den ganzen Körper und besteht aus 3 Lagen. Durch die feinen Schweißlöcher in der Haut dunstet der Körper beständig aus. Sehr schädlich ist es, wenn die Ausdünstung durch Erkältung oder durch Unreinlichkeit unterdrückt wird. Reinlichkeit stärkt die Haut sehr und befördert die Gesundheit. An allen Stellen, besonders aber auf dem Kopfe, ist die Haut mit Haaren bewachsen. Dieselben sind hornartig, hohl, ohne Gefühl und erhalten ihre Nahrung aus der Haut. Das feinste Gefühl ist in den Fingerspitzen, weil hier viel Nerven zusammenkommen.

Die Zunge ist das Werkzeug des Geschmacks. Sie liegt im Munde, ist fleischig und sehr beweglich. An ihr kann unterschieden werden die Zungenwurzel, der Zungenrücken, die Zungenspitze und das Zungenbändchen. Durch den Speichel wird sie beständig feucht erhalten. Mit der Zunge werden die Speisen geprüft. Auch dient sie zum Schlucken und ist zum Sprechen unentbehrlich.

Die Nase ist das Werkzeug des Geruchs. Man unterscheidet die äußere und innere Nase; jene besteht aus der Nasenwurzel, dem Nasenrücken, der Nasenspitze, den Nasenflügeln und der Scheidewand, neben welcher die beiden Nasenlöcher sind; diese besteht in den beiden Nasenhöhlen mit den innern Nasenlöchern, welche in die Mundhöhle führen. Eine zarte, empfindliche Schleimhaut breitet sich an den Flächen der Nasenhöhle aus. Dieselbe sondert viel Schleim ab und ist der Sitz des Geruches.

Das Ohr ist das Werkzeug des Gehörs. Man unterscheidet das äußere, mittlere und innere Ohr. Das äußere Ohr oder die Ohrmuschel ist knorpelig, hat mehrere Windungen und den äußeren Gehörgang. Es fängt den Schall auf. Das

mittlere Ohr oder die Trommelhöhle enthält die 4 Gehörknöchelchen, steht mit dem Munde durch eine Röhre in Verbindung und wird durch das Trommelfell von dem Gehörgang geschieden. Es leitet den Schall weiter. Das innere Ohr oder das Labyrinth liegt ganz in der Knochenmasse des Kopfes und besteht aus der Schnecke, dem Vorhofe und den 3 zirkelförmigen Gängen. In ihm entsteht der Schall. Das Gehör kann durch Uebung außerordentlich vervollkommnet werden.

Das Auge ist das Werkzeug des Gesichts. Es liegt in besondern knöchernen Höhlen unter der Stirne neben der Nase. Jedes Auge besteht aus dem Augapfel und den Augenhüllen. Der Augapfel ist rund und besteht aus 3 Häuten, von welchen der Glaskörper, die Krystallinse und die wässerige Feuchtigkeit umhüllt werden. Sein Hauptbestandtheil ist der Sehnerv, welcher vom Hirn kommt und hinten in das Auge geht. Zu den Augenhüllen gehören die 6 Muskeln, die Thränendrüse, die Augenlieder mit den Augenwimpern. Ueber dem Auge auf dem Rande der Stirne stehen die Augenbraunen. Das Gesicht kann durch Uebung sehr ausgebildet werden.

6. Die Verdauungswerkzeuge. Zu seiner Erhaltung braucht der Mensch Speise und Trank, welche er durch den Mund zu sich nimmt und in dem Darmkanal verdaut. Der Darmkanal fängt mit dem Munde an und theilt sich in Speiseröhre, Magen und Darm. Der Mund wird durch 2 Kinnladen gebildet und durch die Lippen geschlossen. Nur die untere Kinnlade ist beweglich. Nachdem die Speise zermalmt ist, so wird sie in einzelnen Bissen durch die Speiseröhre hinabgeschluckt in den Magen. Derselbe liegt in dem obern Theile des Bauches, ist häutig und verdaut mit Hilfe des Magensaftes die Speisen. In dem schlauchartigen, vielfach gekrümmten Darme wird die Verdauung fortgesetzt; hauptsächlich aber wird der Nahrungssaft in demselben abgesondert. Außer dem Darmkanal liegen im Bauche noch: auf der rechten Seite unter den Rippen die Leber, welche die Galle bereitet; auf der linken Seite am Magen die Milz, welche gleichfalls bei der Verdauung mitwirkt.

Die Speisen bereitet sich der Mensch vorher auf die mannigfaltigste Weise zu; manche genießt er auch roh. Der gesundeste Trank ist das Wasser. Wer mäßig ißt und trinkt, erhält sich dadurch seine Gesundheit; durch Unmäßigkeit dagegen machen sich die Menschen oft krank.

7. Die Blutgefäße. Aus dem Nahrungssafte entsteht das Blut. Dasselbe ist roth, warm, flüssig und beständig in

Bewegung, so lange der Mensch lebt. Aus dem Blute bilden sich alle Theile des Körpers. Das Blut bewegt sich in den Adern. Diese gehen von dem Herzen als lange, häutige Röhren aus, verbreiten sich in dem ganzen Körper und werden durch Verzweigung immer feiner. Das Herz hängt in der Brusthöhle. Es ist stumpfkegelförmig, im Innern hohl und von oben nach unten in zwei Herzkammern getheilt, jede aber noch mit einer Vorkammer versehen. Das Herz hat 4 Oeffnungen, bewegt sich unaufhörlich: man sagt, es schlägt. Es ist der Mittelpunkt der Blutbewegung. Aus der linken Herzkammer geht das Blut in den Körper, aus der rechten in die Lungen. Die Adern, welche das Blut von dem Herzen aus in den Körper oder in die Lungen führen, heißen Schlag- oder Pulsadern; die andern, welche es wieder zurückführen in das Herz, heißen Blutadern oder Venen. Außerdem gibt es noch Adern, welche einen ungefärbten Saft führen; sie heißen Saugadern oder Lymphgefäße. Ferner gehören zu den Gefäßen auch die Nieren mit den dazu gehörigen Theilen. Sie sondern aus dem Blute den Harn (Urin) ab. Sie liegen zu beiden Seiten der Lendenwirbel unter den letzten Rippen.

8. Die Athemwerkzeuge. Die Luft ist dem Menschen zum Leben unentbehrlich; ohne dieselbe müßte er augenblicklich sterben. Er athmet sie durch den Mund und die Nase beständig ein; reine Luft ist sehr gesund; dagegen wirkt unreine und verdorbene Luft höchst nachtheilig und erstickend. Die Werkzeuge zum Athmen sind die beiden Lungen, welche an der Luftröhre in der Brusthöhle zu beiden Seiten des Herzens hängen. Die Luftröhre, deren oberster Theil der Kehlkopf heißt, besteht aus einer häutigen Röhre mit Knorpelringen und geht im vordern Theile des Halses hinunter in die Lungen. Diese sind sehr locker, schwammig und bestehen aus feinen Blut- und Luftgefäßen, die eigentlich die Verzweigungen der Adern und der Luftröhre sind. Die Lungen sind in beständiger Bewegung, indem sie sich wechselweise zusammenziehen und wieder ausdehnen. In den Lungen wird das Blut erfrischt und von unreinen Theilen gereinigt. Durch die Lungen, und besonders durch die kunstvolle Einrichtung des Kehlkopfes ist der Mensch im Stande, sprechen zu lernen und mancherlei Töne hervorzubringen.

9. Bewegung und Schlaf. Die einzelnen Körpertheile des Menschen sind der mannigfaltigsten Bewegung fähig. Die Bewegungen, welche zur Erhaltung des Lebens nothwendig sind, geschehen unfreiwillig und darum ununterbrochen fort, so lange der Mensch lebt; ihr Aufhören bringt den Tod.

Solche unfreiwillige Bewegungen sind die Thätigkeit des Herzens, der Lungen, der Verdauungswerkzeuge, des Hirns. Andere Bewegungen hängen von unserm Willen ab; sie sind willkürlich. Dies ist der Fall mit der Bewegung der Glieder und ihrer Theile, sowie mit der Ortsbewegung. Es ist unglaublich, zu welcher Fertigkeit und Mannigfaltigkeit es der Mensch in diesen Bewegungen durch Uebung bringen kann. Fleißige Uebung in der Bewegung des Körpers macht denselben nicht nur gewandt und stark, sondern trägt auch zur Erhaltung der Gesundheit sehr viel bei.

Jede Bewegung erschöpft die Kraft und hat Müdigkeit zur Folge; darum bedarf der Mensch von Zeit zu Zeit der Ruhe, um sich zu erholen und wieder neue Kraft zu sammeln. Die vollkommenste Ruhe genießt der Mensch im Schlafe. Die von der Natur bestimmte Zeit zum Schlafen ist die Nacht. Zu viel Ruhe und Schlaf erschlafft den Körper und macht ihn träge.

1. Welche Bestimmung haben die Knochen des Menschen? 2. Welche Bestimmung haben die Nerven? 3. Was bewirken insbesondere die Rumpfnerven? 4. Nenne die Hauptorgane des Verdauungs-Apparates nebst ihren Verrichtungen! 5. Nenne die Theile der Athemwerkzeuge, und was sie verrichten! 6. Beschreibe das menschliche Auge! Das Ohr! Die Körperhaut! 7. Vergleiche die Sinne des Menschen mit einander!

II. Das Thierreich.

I. Säugethiere.

1. Die Hauskatze (Felis domestica) ist ein Raubthier. Der Körper langgestreckt und mit kurzen weichen Haaren von verschiedener Farbe bedeckt. Die Haut ist leicht ablösbar. Der Kopf rund und dick und hat 2 wenig hervorstehende Kinnladen. In denselben sind die Zähne eingekeilt, nämlich $^6/_6$ Schneidezähne, $^{1 \cdot 1}/_{1 \cdot 1}$ Eckzähne, $^{4 \cdot 4}/_{4 \cdot 4}$ Backenzähne. Die Körperhaut bildet an den Kinnladen die Lippen, von welchen die Oberlippe mit langen Tast- oder Schnurrhaaren versehen ist. Die Zunge vorn abgerundet, rauh und sehr beweglich. Die Nase ragt nicht hervor, ist klein, vorn kahl und öffnet sich mit 2 Nasenlöchern. Die Augen nach vorn gerichtet, groß, rund, gelblichgrün, leuchten des Nachts, und jedes hat 2 bewegliche Augenlieder. Die Ohren haben einen äußern Gehörgang mit

einer spitzigen, steifen, inwendig nackten Ohrmuschel. Der Hals dünn, kurz, walzenförmig; der Rumpf schlank und walzenförmig. Der Rücken sehr biegsam; läuft hinten in einen geringelten, langen, zugespitzten Schwanz aus. Die Brust stärker als der Bauch, und an beiden die Saugwarzen oder Zitzen in 2 Reihen. Die Beine mittelmäßig lang, äußerlich aus 3 Haupttheilen: Oberschenkel, Unterschenkel und Fuß. Ein Vorderfuß hat 5, ein Hinterfuß 4 Zehen. An denselben hakenförmig gekrümmte, spitzige, einziehbare Krallen; die Sohlen behaart.

Die Katze hat ein inneres, gegliedertes Knochengerüste, dessen Stamm die Wirbelsäule ist. Aeußerlich an demselben liegen die Muskeln, welche mit Adern und Nerven durchzogen sind. Die Rumpfhöhle ist durch das Zwerchfell in die Brust- und Bauchhöhle geschieden. In der letztern liegen die Verdauungswerkzeuge, nämlich der Magen, der Dünn- und Dickdarm, die Leber, die Milz. In der Brusthöhle liegt das Herz, welches 2 Herzkammern, 2 Vorkammern und 4 Oeffnungen hat. Das Blut ist roth, warm und macht wie bei dem Menschen einen doppelten Kreislauf. Die Lungen hängen zu beiden Seiten des Herzens in der Brusthöhle; die Luftröhre hat am obern Ende einen Kehlkopf. Die Sinnesorgane sind alle vorhanden; Gesicht und Gehör am schärfsten.

Das Weibchen bringt jährlich zweimal, jedesmal 3—5 Jungen zur Welt und säugt sie eine zeitlang mit der Milch seiner Zitzen. Das Junge ist behaart, aber blind und zahnlos.

Die Katze ist fast über die ganze Erde verbreitet; sie lebt als Hausthier, nährt sich vorzüglich von Fleisch und Milch, frißt aber auch Pflanzenkost. Sie ist falsch, naschhaft, reinlich, gewöhnt sich an das Haus, weniger an den Menschen; sie klettert geschickt, sieht bei Nacht gut und ist stark elektrisch. Die Katze fängt Mäuse und Ratten, tödtet aber auch Tauben und anderes Geflügel. Aus ihren Därmen macht man Saiten.

2. Das Rind oder der Hausochs (Bos taurus) ist ein Zweihufer. Das junge Thier heißt Kalb, das zweijährige Färse, das Männchen Stier, das Weibchen Kuh und der verschnittene Stier Ochse. Das Rind ist ein großes, plumpes Thier, gegen 4—5 Fuß hoch, mit kurzen Haaren bedeckt, welche meist braunroth, aber auch anders gefärbt sind. Der Kopf länglich-vierkantig und dick; die Stirne groß, breit und flach, in der Mitte mit einem Busch gekräuselter Haare. Die beiden Hörner bleibend, rund, hohl, halbmondförmig nach vorn gekrümmt. Von den beiden Kinnladen ist die untere

von der Seite beweglich. In denselben sind die Zähne, nämlich 0/8 Schneidezähne, keine Eckzähne, 6·6/6.6 Backenzähne. Die Lippen und die nicht hervorragende Nase schwarz und unbehaart; die Zunge fleischig und groß. Die großen, schwarzen Augen meistens trübe und haben 2 bewegliche Augenlieder. Die Ohren haben einen äußern Gehörgang mit einer langen, inwendig behaarten und beweglichen Ohrmuschel, welche fast wagrecht absteht. Der Hals stark; an ihm und an der schmalen Brust eine lange Wamme. Der Rumpf plump und kaum noch einmal so lang als dick. Der Rücken steif; läuft in einen langen Wedel aus. Das Kreuz nicht gerundet; die Hüften flach und ragen stark hervor. Am Bauche zwischen den Hinterbeinen sitzt das Euter mit 4 Saugwarzen. Die Beine sind stark und kräftig und bestehen aus Oberschenkel, Unterschenkel und Fuß. Am Fuß 4 Zehen, jede in einer hornartigen Scheide. Die vordern berühren den Boden, und heißen Hufe; die Hinterzehen Afterhufe.

Das Rind hat ein inneres, gegliedertes Knochengerüste, dessen Stamm die Wirbelsäule ist. An demselben sind die Muskeln äußerlich angeheftet und von Adern und Nerven durchzogen. Die Rumpfhöhle ist durch das Zwerchfell in die Brust- und Bauchhöhle geschieden. In der letzten liegen die Verdauungswerkzeuge, nämlich der Magen, der Dünn- und Dickdarm, die Leber, die Milz. In der Brusthöhle liegt das Herz, welches 2 Herzkammern, 2 Vorkammern und 4 Oeffnungen hat. Das Blut ist roth, warm und macht einen doppelten Kreislauf. Die Lungen hängen an der Luftröhre zu beiden Seiten des Herzens in der Brusthöhle; die Luftröhre hat am obern Ende einen Kehlkopf. Die Sinnesorgane sind alle vorhanden, aber die Sinne nicht scharf.

Die Kuh geht 9 Monate trächtig und bringt jährlich 1 Junges zur Welt und säugt dasselbe eine zeitlang mit der Milch ihres Euters. Das Junge ist behaart, sehend und hat bei der Geburt schon 4 untere Schneidezähne.

Das Rind ist über die ganze Erde als Hausthier verbreitet; es nährt sich von Gras und Kräutern aller Art, ist träge, langsam, wenig gelehrig, der Blick traurig; die Kuh ist sanft, der Stier muthig und unbändig. Seine Waffen sind die Hörner, mit denen er seinen Feind durchbohrt. Das Rind ist vielen Krankheiten unterworfen. Der Nutzen des Rindes ist außerordentlich groß. Es dient zum Ziehen; sein Fleisch wird gegessen; die Milch der Kuh dient mannigfaltig als Nahrungsmittel. Das Talg gibt Kerzen und Seife, die Haut

Leder. Die Hörner und Hufe geben Kämme und Drechslerarbeiten, die Knochen Knöpfe, Dung 2c. Die Haare dienen zum Auspolstern.

Vergleiche Katze und Rind in allen Theilen!

3. Der gemeine Fuchs (Canis vulpes) ist ein Raubthier. Er ist ohne den Schwanz über 2 Fuß lang, mit einem dichten Pelz bedeckt, welcher oben dunkelgelbroth, unten aschgrau, an der Schwanzspitze weiß ist und eine graue Grundwolle hat. Der Kopf dick, abgeplattet und geht in eine zugespitzte Schnauze aus, auf deren Lippen starke Borstenhaare stehen. Die drei Zahnarten sind $^{6}/_{6}$ Vorderz., $^{1.1}/_{1.1}$ Eckz., $^{6.6}/_{6.6}$ Backenz. Die Nase hervorstehend, unbehaart; feucht, schwarz. Die Augen stehen schräg; die Ohren aufrecht, spitz und kurz. Der Hals stark, der Rumpf schlank, nach hinten dünner und trägt 2 Reihen Saugwarzen an Brust und Bauch; der Schwanz gerade, buschig, $1^{1}/_{4}$ Fuß lang und hat auf der Wurzel eine Drüse (Viole), die eine geronnene, wie Veilchenduft riechende Fettigkeit enthält. Die Beine kurz; an einem Vorderfuß 5, an einem Hinterfuß 4 Zehen mit starken, uneinziehbaren Krallen; die Fußsohlen behaart. Das Weibchen bekommt im April 3 — 7 Jungen, welche röthlichgraue Haare, aber 10 — 14 Tage lang geschlossene Augen haben.

Der Fuchs gräbt sich Höhlen, benutzt auch verlassene Dachsbaue zur Wohnung; er hat eine bellende Stimme, scharfe Sinne, ist gefräßig, listig, vorsichtig und scheu. Er ist in ganz Europa, Nordasien und Nordamerika verbreitet, lebt in Wäldern, Vorhölzern und Haiden, nicht fern von den Menschen; seine Nahrung besteht in Mäusen, Hasen, Geflügel, Honig, Weintrauben, Maikäfern 2c. Sein Balg gibt Pelzwerk; sein Fleisch kann gegessen werden. Den Jagden thut er Schaden; nützt aber auch.

4. Der gemeine Löwe (Felis leo) ist ein Raubthier. Tritt mit den Zehen auf; Körper gedrungen, Krallen einziehbar; Zunge rauh, Kopf rund, Gebiß stark, Gesicht scharf; einfarbig braungelb; Schwanz mit Endquaste; 6 bis 8 Fuß lang; Männchen eine Mähne; ein kräftiges, gewandtes, nächtliches Raubthier, das vom Fleisch lebt, seine Beute im Sprunge ergreift, besonders fliehende Menschen und Thiere; in Asien und Afrika.

5. Der gemeine oder braune Bär (Ursus arctos) ist ein Raubthier. Der Körper schwer, dick, mit langen, braunen Haaren, der Schwanz kurz; tritt mit dem ganzen Fuße auf; 5 Zehen

mit starken Krallen; viele Höckerzähne; 4 bis 6 Fuß lang; in Waldungen Nordasiens, Ost- und Westeuropas, in den Alpen; klettert gut; zähmbar; frißt Getreide, Obst, Honig, Insekten, aber auch Schafe, Pferde und Rinder; fällt den Menschen nur an, wenn er gereizt wird. Gibt gutes Pelzwerk, Fleisch eßbar.

1. Beschreibe den Bär so vollständig wie die Katze! 2. Vergleiche Bär und Löwe! Bär und Fuchs!

6. **Das Reh** (Cervus capreŏlus) ist ein Zweihufer. Sein schlanker, zierlicher Körper $3\frac{1}{2}$ Fuß lang und gegen 2 Fuß hoch, mit groben, kurzen Haaren bedeckt, welche im Sommer rothbraun, im Winter röthlich grau sind. Der Kopf länglich und mager; die Schnauze dünn, die Nase kahl. Von den 3 Zahnarten sind vorhanden $^{0}/_{8}$ Vorderz., $^{0}/_{0}$ Eckz., $^{6\cdot6}/_{6\cdot6}$ Backenz. Die Augen groß, aber ohne Thränenhöhlen; die Ohren lang, zugespitzt. Das Männchen hat auf dem Stirnknochen des Kopfes das sogenannte Geweih, welches jährlich im Herbste abfällt und sich dann neu erzeugt. Es ist gabelästig, runzelig, walzenförmig, dreiendig. Der Hals dünn und länger als der Kopf; der Rumpf vorn dicker als hinten, mit einem kurzen Schwanz und einem Euter mit 4 Saugwarzen zwischen den Hinterbeinen. Die Beine hoch und dünn, die Füße zierlich, jeder mit 2 Zehen und schwarzen Hufen um dieselben und 2 Afterzehen. Das Weibchen (Ricke) wirft 2 Jungen, welche auf rostrothem oder braunem Grunde weißgefleckt sind.

Das Reh hat einen vierfachen Magen, von denen der erste Wanst oder Panzen heißt, der zweite Haube oder Netzmagen, der dritte Buch oder Mannigfalt, der vierte Lab- oder Fettmagen. Die gekaute Nahrung wird im Wanst erweicht und im Netzmagen in Kugeln geballt, welche in das Maul gehen, um noch einmal gekaut zu werden; dann geht dieser Bissen in das Buch und endlich in den Labmagen, wo die eigentliche Verdauung vor sich geht.

Das Reh lebt in lichten Wäldern und Vorhölzern familienweise und nährt sich von Gras, Knospen, Schößlingen der Bäume, junger Saat 2c. Es ist lebhaft, schnell, vorsichtig und hat außerordentlich scharfen Gesichts-, Geruchs- und Gehörsinn. Es wird wegen Fleisch und Fell vorzüglich gejagt.

7. **Das Rennthier** (Cervus tarandus) ist ein Zweihufer. Die Nase behaart; Männchen und Weibchen Geweihe; Geweihe am Grunde rund, an der Spitze handförmig, platt; Hals mit langer Mähne; Bau plump; braungrau, im Winter weiß; 4 Fuß hoch; im hohen Norden von Europa, Asien, Amerika;

wild und zahm; wandern im Winter südlich. Einziges Hausthier der Lappen; zum Ziehen und Lasttragen; Fleisch und Milch zur Nahrung; Haut, Sehnen, Knochen, Hufe benutzt.

8. Das gemeine Kameel (Camēlus dromedarĭus) ist ein Zweihufer. Ohne Hörner, oben 2 kleine Eckzähne; Hals lang, Oberlippe gespalten; die 2 Zehen durch breite schwielige Sohlen verwachsen, an der Brust eine Schwiele; nur Einen Fetthöcker; gegen 6 Fuß; in Südasien und Nordafrika Hausthier, und als Lastthier den Karavanen unentbehrlich (Schiff der Wüste genannt); um den Magen einen sogenannten Wassermagen, durstet 8 bis 14 Tage; die Haare grobe Zeuge, Fleisch und Milch Nahrungsmittel, Mist zur Feuerung und Bereitung des Salmiaks.

Vergleiche das Rennthier mit dem Reh, das Kameel mit dem Rind!

9. Der Esel (Equus asĭnus) ist ein Einhufer. Er ist 4—5 Fuß lang, 3—4 Fuß hoch, mit kurzen, grauen Haaren bedeckt. Der Kopf kurz, dick, mit langer Oberlippe und ausdruckslosem Gesicht. Das Männchen hat $^{6}/_{6}$ Vorderz., $^{1 \cdot 1}/_{1 \cdot 1}$ Eckz., $^{6 \cdot 6}/_{6 \cdot 6}$ Backenz.; der Stute fehlen die Eckzähne. Die Ohren lang und schlaff; am Halse eine kurze Mähne. Der Rumpf mehr plump, endigt in einen kahlen Schwanz mit einem Haarbüschel am Ende und hat am Bauche zwischen den Hinterbeinen ein Euter mit 2 Saugwarzen. Die Beine kurz; der Fuß hat nur 1 Zehe, mit einem Huf umgeben. Die Eselin gebärt nur 1 Junges.

Der Esel ist fast über die ganze Erde verbreitet; doch kommt er mehr in warmen, südlichen Gebirgsgegenden vor, wo er auch größer und flinker ist als bei uns. Er ist mit der schlechtesten Kost zufrieden, liebt namentlich trockene, salzige Kräuter, selbst Disteln, doch zieht er Klee und Hafer vor. Sein Gang ist außerordentlich sicher, seine dicke Haut gegen Insektenstiche unempfindlich; selten wird er krank. Er wird zum Reiten und Lasttragen gebraucht; sein Fleisch wird gegessen; seine nahrhafte Milch getrunken.

Von einem Eselshengst und einer Pferdestute stammt das Maulthier; von einem Pferdehengst und einer Eselsstute der Maulesel. Solche Bastarde richten sich am meisten nach dem Weibchen, von welchem sie geboren werden.

10. Das gemeine Eichhörnchen (Sciūrus vulgāris) ist ein Nagethier. Es ist 9 Zoll lang und mit einem zarten Pelz bedeckt, welcher oben rothbraun, am Bauche weißlich ist. Der Kopf rundlich, mit stumpfer Schnauze und mit Barthaaren an

derselben; eine nicht hervortretende Nase. Nur 2 Zahnarten, $^2/_2$ Vorderz., $^{0\cdot0}/_{0.0}$ Eckz., $^{4\cdot4}/_{4.4}$ Backenz. Die Augen groß, lebhaft und schwarz; die Ohren von mittler Länge, mit Haarbüscheln an den Spitzen. Der Hals kurz und beweglich; der Rumpf schlank und endigt in einen 7 Zoll langen, starkbehaarten Schwanz; der Rücken gewölbt; die Saugwarzen am Bauche. Die Vorderbeine kurz und vierzehig; die Hinterbeine länger, fünfzehig, zum Sitzen eingerichtet; an allen Zehen Krallen. Das Weibchen wirft 2mal, jedesmal 3—7 blinde, behaarte Jungen, nämlich im April und Juli.

Die Eichhörnchen sind lebhafte, muntere Thiere, klettern sehr geschickt, lassen sich, jung aus dem Neste genommen, leicht zähmen. Sie leben fast auf der ganzen Erde in Wäldern, wo sie fast immer auf Bäumen sind, sich mehrere Nester bauen und von Samen, Nüssen, Bucheln, Knospen, Rinden ꝛc. sich nähren und an den Bäumen vielen Schaden thun.

11. Der gemeine Biber (Castor fiber) ist ein Nagethier. Die Zehen der Hinterfüße mit Schwimmhaut verbunden; der Schwanz nackt, schuppig, plattgedrückt; die Nagezähne sehr stark; so groß wie ein Schaf, 60 bis 80 Pfund schwer; rothbraun; gesellig; an Flußufern in Nordamerika, Sibirien, hie und da noch an der Donau in Deutschland; nähren sich von Blättern und Baumrinde; ihr Wollpelz liefert das feinste Haar zu Hüten; das Bibergeil, in einem besondern Beutel, ein wichtiges Arzneimittel; Fleisch und Schwanz gute Speise.

Vergleiche den Biber mit dem Eichhörnchen!

12. Die gemeine Fledermaus (Vespertilio murīnus) ist ein Handflügler. Sie ist so groß wie eine Maus, hat kurze, weiche Haare, auf dem Rücken und Kopfe eine rothbraune, am Bauche weißgraue Farbe. Der Kopf dick; das Maul weit gespalten und enthält $^4/_6$ Vorderz., $^{1\cdot1}/_{1.1}$ Eckz., $^{4\cdot4}/_{4.4}$ Backenz. Die Nase glatt, ohne Furchen; die Augen klein, tiefliegend und blöde; die Ohren nackt, durch eine feine Haut gebildet, inwendig mit einem Deckel versehen. Der Hals kurz, der Rumpf länglich und hat 2 Saugwarzen auf der Brust. Die Beine auf jeder Seite so durch dünne, nackte Flughäute verbunden, daß sie zwei lange Flügel bilden. Die Vorderfüße haben 4 lange, nagellose Zehen, zwischen welchen die Flughaut ebenfalls ausgespannt ist, und einen kurzen Daumen, dessen scharfe Kralle zum Anhängen und zum Kriechen dient. Die Hinterfüße haben 5 kurze, unverbundene Zehen, deren spitze krumme Nägel zum Aufhängen dienen. Das Weibchen wirft

1—2 Junge, und trägt diese, indem sie sich an seine Brust anhäckeln, mit herum, bis sie fliegen können.

Diese Fledermaus ist in ganz Europa verbreitet; sie wohnt gesellig in Höhlen, hohlen Bäumen, Mauerlöchern, lebt von Insekten, besonders Nachtschmetterlingen und Käfern, welche sie im Fluge fängt, und dadurch nützt. Sie fliegen meistens des Abends und lassen sich am Tage selten sehen; ihr Flug ist leise, schnell und sicher, ihr Gefühl besonders in der feinen Haut der Flügel und der Ohren äußerst fein, und sie scheinen demselben bei ihren Bewegungen hauptsächlich zu folgen. Im Winter halten sie einen langen Schlaf, der aber öfter durch warme Tage unterbrochen wird.

13. **Der gemeine (türkische) Affe** (Inūus sylvānus) ist ein Vierhänder. Er ist 2—3 Fuß groß, hat einen dicken Pelz, welcher oben grau-braun, unten grau-gelblich ist. Der Kopf stark abgerundet; das Gesicht nackt, fleischfarbig-bläulich, einem Menschenantlitz ähnlich; die Schnauze vorstehend, breit, mit dünnen, ausdehnbaren Lippen, ohne Tasthaare. Im Maule große Backentaschen und $^{4}/_{4}$ Vorderz., $^{1 \cdot 1}/_{1.1}$ Eckz. und $^{5 \cdot 5}/_{5.5}$ Backenz. Die Nase glatt, plattgedrückt, hervorstehend. Die Augen nach vorn gerichtet, nahe bei einander, klein und lebhaft. Die Ohren nackt, anliegend, mit wenigen Windungen versehen. Der Rumpf schlank, mit 2 Saugwarzen an der Brust, hinten mit großen Gesäßschwielen, aber ohne Schwanz. Die Brust eingesunken, der Bauch hervorstehend. Die Beine fast gleichlang, und die Füße bilden 4 Hände (d. h. 4 Finger mit einem entgegenstellbaren Daumen); die Fingerspitzen mit flachen Nägeln bedeckt. Das Weibchen wirft nur 1 Junges, welches es sehr liebt (pflanzt sich auch in der Gefangenschaft fort).

Der gemeine Affe läßt sich, jung eingefangen, leicht zähmen und zu allerlei Kunststücken abrichten. Gewöhnlich geht er auf allen Vieren und klettert sehr gut; doch geht er öfter auch auf den Hinterbeinen, wenn er seine Vorderbeine zum Ergreifen der Nahrung gebraucht. Er ist lebhaft, frech, boshaft, listig; lebt im nördlichen Afrika schaarenweise in den Wäldern und nährt sich vorzüglich von Obst, aber auch von Wurzeln, Nüssen, Insekten. Verwildert wird dieser Affe auch auf den Felsen von Gibraltar angetroffen.

14. **Der Mandrill**, Waldteufel (Cynocephălus mormon) ist ein Vierhänder. Grau-braun; Backen hellblau, gefurcht; Nase und Gesäßschwielen roth; Schnauze lang wie beim Jagdhund; Scheitel mit starkem Haarwulst; wild, unbändig; 2 bis 4 Fuß groß; in Guinea; häufig in Menagerien.

1. Vergleiche den Mandrill mit dem gemeinen Affen! 2. Gib gemeinsame Merkmale an bei dem gemeinen Affen und der Fledermaus!

15. Das große Känguruh (Halmatūrus gigantēus) ist ein Beutelthier. Es ist 4—6 Fuß lang und mit einem feinen, dichten, etwas wolligen Pelz bedeckt, welcher oben grau, unten weißlich ist. Der Kopf ähnelt einem Ziegenkopf und hat eine zugespitzte, vorn gespaltene, mit Barthaaren besetzte Schnauze. Die Zähne sind 6/2 Vorderz., 1.1/0.0 Eckz., 5.5/5.5 Backenz.; die Ohren aufrecht, zugespitzt; die Augen groß. Der Hals dünn, kurz und verläuft mit der schmalen Brust; der Rumpf langgestreckt, hinten stärker und geht in einen 3 Fuß langen Schwanz über, der beim Springen als Stütze dient. Die 4 Saugwarzen am Bauche in einem Beutel eingeschlossen, welcher durch Erweiterung der Bauchhaut, die hier durch zwei besondere Knochen unterstützt ist, gebildet wird. Die Vorderbeine sehr kurz, mit 5 Zehen und starken Klauen an den Füßen; die Hinterbeine stark, 4mal so lang, mit 4 Zehen, welche starke, hufartige Klauen haben. Das Weibchen wirft 1—2 sehr unvollständig ausgebildete, nur 1 Zoll große Jungen, welche, sich an den Saugwarzen ansaugend, im Zitzenbeutel so lange getragen werden, bis alle Theile vollkommen ausgebildet sind, und das Junge Gras fressen kann.

Das große Känguruh lebt in Neuholland in Heerden von 20—50 Stück; nährt sich von Pflanzenstoffen aller Art. Es ist gutmüthig und harmlos, wegen seines schmackhaften Fleisches und seines feinen Pelzes ein Gegenstand der Jagd. Mittels seiner langen, starken Hinterfüße und seines Schwanzes kann es Sprünge von 10—15 Fuß Weite machen.

16. Das gemeine Gürtelthier (Dasy̆pus) ist ein zahnlückiges Thier. Es ist ungefähr 15 Zoll lang und hat zur Bedeckung einen Panzer aus knochenartigen Gürteln und Schuppen, welcher mit einer dünnen glänzenden Haut überzogen und von schwärzlicher Farbe ist. Der Kopf klein, eine verlängerte, zugespitzte Schnauze mit kleiner Mundöffnung. Von den 3 Zahnarten sind nur vorhanden 8.8/8.8 Backenz. Die Augen klein; die Ohrmuschel groß, steif, spitzig und beschuppt. Der Hals sehr kurz und dick; der Rumpf dick, in der Mitte von 7—9 unter einander beweglichen Gürteln umgeben, hat einen 12 Zoll langen, geringelten Schwanz und 2 Saugwarzen an der Brust und 2 am Bauche. Die Beine sehr kurz, stark und beschuppt; an einem Vorderfuß 4, an einem Hinterfuß 5 Zehen mit starken zusammengedrückten Klauen zum Graben. Das Weibchen soll monatlich, jedesmal 7—9 Jungen werfen.

Die Gürtelthiere leben in Südamerika, in Höhlen wie die Kaninchen. Sie sind sanft, laufen nur langsam, graben sich sehr schnell in die Erde, halten sich in einsamen, waldigen Gegenden auf und gehen des Nachts ihrer Nahrung nach, welche in Ameisen und andern Insekten, Pflanzen und Früchten besteht. Das geröstete Fleisch soll sehr schmackhaft sein.

17. Der indische Elephant (Elĕphas indĭcus) ist ein Vielhufer. Er wird gewöhnlich 8—9 Fuß, doch auch 16 Fuß hoch. Die dicke, borkenartige, graubraune Haut ist nur hin und wieder mit zolllangen Borsten besetzt. Der Kopf verhältnißmäßig klein; die Stirne breit, vertieft; die Nase zu einem, von 2 bis 6 Fuß ausdehnbaren Rüssel verlängert, der vorn 2 Zoll im Durchmesser und zwischen den beiden Nasenlöchern einen etwa 1 Zoll langen Zapfen hat, den der Elephant wie einen Finger gebrauchen kann. Der Unterkiefer sehr kurz und die Unterlippe fällt nach vorn zu einem Zipfel schlaff zusammen. Mit der Schnauze kann das Thier nichts aufnehmen, sondern stopft sich alles mit dem Rüssel in das Maul. Als Vorderzähne stehen nur im Oberkiefer 2 große Stoßzähne, welche bei dem Männchen oft 7—8 Fuß lang und einzeln 120—180 Pfund schwer werden; bei dem Weibchen sind sie etwa $1^1/_2$ Fuß lang. Sie dienen dem Thier als Waffe und liefern das bekannte Elfenbein. Außer den Stoßzähnen nur Backenzähne vorhanden, jederseits in jeder Kinnlade 1 Zahn. Derselbe besteht aus 6—16 senkrechten, harten Knochenplatten, die durch eine harte Kittmasse (Cement) an einander befestigt sind und eine Kaufläche von 1 Fuß Länge und $^1/_2$ Fuß Breite darbieten. Diese Zähne wechseln nicht dadurch, daß von unten her der neue Zahn hervordringt und den alten austreibt, sondern dadurch, daß der neue Zahn hinter dem alten entsteht und denselben in der Kinnlade vorwärts schiebt. Das Auge klein, nicht größer als ein Ochsenauge; das Ohr schlaff, schalenartig, hat etwa 1 Fuß im Durchmesser. Der Hals kurz und dick; der Rumpf plump, hinten abschüssig, hat einen bis zu den Knieen reichenden Schwanz und 2 Saugwarzen an der Brust. Die Beine kurz, dick, säulenartig; der Fuß hat 5 Zehen, von welchen 3 oder 4 äußerlich Hufe haben. Das Weibchen wirft 1 Junges von 3 Fuß Höhe, das 2 Jahre gesäugt wird; nach 24 Jahren ist der Elephant ausgewachsen, er soll gegen 200 Jahre alt werden.

Dieser Elephant lebt in Vorder- und Hinterindien und auf den südlichern Inseln in Heerden von 40—100 Stück in gut bewässerten, waldigen Gegenden, selten einzeln. Seine

Nahrung besteht in Baumlaub, Reiß, Mais, Zuckerrohr. In Ostindien wird er gezähmt, zur Jagd, zum Fortschaffen von Lasten gebraucht. Ein solcher Elephant bekommt täglich gegen 100 Pfund Reiß nebst Baumlaub und säuft im Sommer gegen 30 Eimer Wasser täglich. Der wilde Elephant richtet auf den Feldern großen Schaden an. Er ist schnell, gelehrig, in der Regel sanft und anhänglich an seinen Führer. Verschieden von diesem ist der afrikanische Elephant.

1. Vergleiche den Elephanten mit dem Schwein! 2. Mit dem Kameele!

18. Der gemeine Wallfisch (Balaena mysticētus) ist ein Wallthier. Er ist das größte aller Thiere, oft 70 Fuß lang, 40 Fuß im Umfang. Er hat eine kahle, 1 Zoll dicke, lederartige Haut, oben schwarz marmorirt, unten silberweiß; unter derselben eine Fettlage von 8—20 Zoll. Der Kopf macht $^1/_3$ des ganzen Körpers aus; die Mundöffnung gegen 7 Fuß breit, 10 Fuß hoch und 20 Fuß lang. Die Kinnladen gleichlang; die untere breiter als die obere. Statt der Zähne hat die obere Kinnlade inwendig zu beiden Seiten senkrechtstehende Querplatten, welche unten am Rande borstenartige Fasern haben. Diese Platten, Barten genannt, geben das Fischbein; ein großer Wallfisch hat gegen 90 Zentner. Die Unterkinnlade wird durch 2 große Bogenknochen gebildet und hat keine Barten. Der Schlund eng (ungefähr 5 Zoll im Durchmesser). Die weiche, fleischige, fette Zunge gegen 25 Fuß lang und 10 Fuß breit, nicht vorstreckbar. Die Nasenlöcher liegen nahe an einander, fast oben auf dem Scheitel und dienen vorzüglich zum Ausspritzen des mit der Nahrung in den Mund gekommenen Wassers. Die Augen sehr klein, die Ohrmuscheln fehlen. Der Hals nicht unterscheidbar; der fischförmige Rumpf vorn sehr dick, nach hinten verdünnt und endigt in einen 5—6 Fuß langen, 18—20 Fuß breiten, flachen, halbmondförmigen Schwanz mit einer wagrechten Flosse; am After 2 Saugwarzen. Die Hinterglieder fehlen gänzlich; die Vorderglieder sind Flossen, jede von 7—9 Fuß Länge und 4—5 Breite und nach allen Richtungen leicht bewegbar. Sie enthalten dieselben Knochenstücke wie die Vorderglieder anderer Säugethiere, nur fehlen Finger und Nägel. Das Weibchen bekommt jedesmal nur 1 Junges, welches ein Jahr lang von ihm gesäugt, gepflegt und unter den Flossen umhergetragen wird. Der gemeine Wallfisch lebt in den nördlichen Eismeeren oft in großer Menge beisammen; auch erscheint er zu Zeiten

an den Küsten Afrika's und Südamerika's. Er nährt sich von kleinen Seethieren, besonders von der nordischen Klio (deßhalb Wallfischaas genannt). Man fängt ihn des Fettes wegen, aus welchem Thran gemacht wird, und wegen der Barten. Ein Wallfisch wiegt oft gegen 200,000 Pfund, liefert 120 Tonnen Thran und 30 Zentner Fischbein.

1. Gib unterscheidende Merkmale an bei dem Wallfisch und dem Rind! 2. Beschreibe den Fang des Wallfisches!

Die 18 beschriebenen Thiere heißen Säugethiere; denn sie haben Saugwarzen, gebären lebendige Jungen, welche sie eine zeitlang mit Milch säugen; sind allermeist mit Haaren bedeckt; haben 4 Beine, Zähne, fleischige Lippen und Ohrmuscheln.

Man bringt sie in 10 Abtheilungen, welche Ordnungen heißen: 1. Vierhänder, 2. Handflügler, 3. Raubthiere, 4. Beutelthiere, 5. Nagethiere, 6. zahnlückige Thiere, 7. Einhufer, 8. Zweihufer, 9. Vielhufer, 10. Wallthiere.

1. Ordne die beschriebenen Thiere nach diesen 10 Ordnungen! 2. Vergleiche die Einhufer mit den Zweihufern; die Raubthiere mit den Nagethieren; die Beutelthiere mit den Handflüglern! 3. Beschreibe die Bedeckung der Säugethiere! 4. Beschreibe die Bewegungswerkzeuge derselben! 5. Stelle die Säugethiere in eine Tabelle zusammen: a. nach den Füßen; b. nach dem Aufenthalt; c. nach dem Gebiß; d. nach der Nahrung; e. nach den Stoffen, durch welche sie nützen! 6. Schreibe wesentliche Merkmale jeder Ordnung auf!

II. Vögel.

19. Das Haushuhn (Gallus domesticus) ist ein Hühnervogel. Der Körper ist eirund und bis auf Schnabel und Füße mit Federn bedeckt, welche man in Steuer-, Schwung- und Deckfedern unterscheidet. Der Kopf rund, nach oben gerichtet, oben einen rothen, fleischigen Kamm, unten an der Kehle zwei rundliche, rothe Fleischläppchen. Nach vorn am Kopf die 2 sehr verlängerten Kiefern, welche einen hornartigen Ueberzug haben und Schnabel heißen. Die Stelle der Zähne vertritt der scharfe Rand des Schnabels. Die Zunge knorpelig. Die eigentliche Nase fehlt; die Nasenhöhle liegt am Grunde des Oberschnabels und öffnet sich nach außen mit 2 Nasenlöchern. Die Augen ziemlich groß, stehen seitlich am Kopfe und haben nebst zwei Augenliedern noch eine halbdurchsichtige Nickhaut. Die Ohren liegen hinten am Kopfe, haben einen weiten Gehörgang, aber keine Ohrmuschel. Der Hals lang, schön

gebogen und wird nach der Brust zu stärker; vor- und rückwärts beweglich und drehbar. Der Rumpf eirund und hat eine starke Brust, vor derselben einen Kropf. Der Rücken ist breit, wenig beweglich und hat einen kurzen Steiß, auf demselben eine Fettdrüse und 14 schräg gegen einander gelegte, in die Höhe gerichtete Federn (Schwanz). Die Vorderglieder heißen Flügel; sie bestehen aus 3 Theilen: Oberarm, Unterarm und Hand. An denselben sitzen die Schwungfedern in 3 Ordnungen, die stärksten an der Hand. Außerdem haben sie auch noch Deckfedern. Die Hinterglieder heißen Beine, stehen weit nach hinten und bestehen aus dem sehr kurzen, äußerlich nicht sichtbaren Oberschenkel, dem befleischten Unterschenkel und dem sehr magern Fuß. Ober- und Unterschenkel sind befiedert; der Fuß ist nackt, hat eine lange Fußwurzel, das Laufbein genannt, und an demselben 4 Zehen mit stumpfen Krallen. 3 Zehen nach vorn, 1 nach hinten. Außerdem hat der Hahn noch einen Sporn an jedem Fuß.

Das Haushuhn hat ein inneres, gegliedertes Knochengerüste, dessen Stamm die Wirbelsäule ist. Die Muskeln sitzen äußerlich an den Knochen, sind alle sehr kräftig und von Adern und Nerven durchzogen. Die Rumpfhöhle ist nicht durch ein Zwerchfell in Brust- und Bauchhöhle getrennt. Die Verdauungswerkzeuge bestehen aus dem Kropf, dem Magen, dem Dünn- und Dickdarm mit der Leber, der Milz. Die Lungen sind klein, weitzellig, am Rückgrat angeheftet; die Luftröhre hat an jedem Ende einen Kehlkopf. Das Herz hat 2 Herzkammern, 2 Vorkammern und 4 Oeffnungen. Das Blut ist roth und warm und macht einen doppelten Kreislauf. Die Sinnesorgane alle vorhanden. Gehör und Gesicht besonders scharf.

Das Weibchen heißt Huhn; das Männchen Hahn. Das Huhn legt Eier und brütet in 21 Tagen junge Hühnchen aus denselben. Die Eier sind weiß, länglichrund, vorn mehr zugespitzt als hinten. Theile des Eies sind die Schale, das Eiweiß und der Dotter. An dem Dotter ist ein heller, weißer Punkt, von der Größe einer Linse, aus welchem das Hühnchen (Küchlein) entsteht. Das Junge ist anfänglich mit gelbgrünen Flaumfedern bedeckt und bekommt erst später die eigentlichen Deckfedern.

Das Huhn ist fast überall zahm als Hausthier; nährt sich von Getreide, Brod, Würmern ꝛc., frißt auch Sand. Der Hahn hat einen langsamen, stolzen Gang, einen schweren Flug; er ist wachsam, kräht und streitet gerne. Die Henne hat einen duckenden Gang, scharrt viel in der Erde, ist sehr für ihre

Küchlein besorgt, welche sie führt, lockt und unter ihre Flügel versammelt. Die Hühner leben in großen Gesellschaften und friedlich mit einander. Sie werden der Eier und des Fleisches wegen gehalten.

20. Der Haussperling (Pyrrhŭla domestĭcus) ist ein Singvogel. Er ist ein kleines Thier mit grau-braunen Federn. Der Kopf rund mit einem mittelmäßig-langen, kegelförmigen Schnabel, in welchem die Nasenhöhle ist, mit zwei Nasenlöchern auf dem Oberschnabel. Die Augen sind rund, stehen seitlich am Kopfe und haben nebst 2 Augenliedern noch eine halbdurchsichtige Nickhaut. Die Ohren liegen hinten am Kopfe, haben einen weiten Gehörgang, aber keine Ohrmuschel. Der Hals kurz, auf dem Nacken aschgrau, an der Kehle schwarz; beweglich und drehbar. Der Rumpf eirund und dick, die Brust stark, der Rücken breit, wenig beweglich. Der Steiß kurz; auf demselben eine Fettdrüse und die Steuerfedern. Die Flügel bestehen aus Oberarm, Unterarm und Hand mit 3 Ordnungen von Schwungfedern, welche bis in die Mitte des Schwanzes reichen. Die Beine kurz und stämmig, liegen weit nach hinten und bestehen aus dem Oberschenkel, dem Unterschenkel und dem sehr magern Fuß. Ober- und Unterschenkel sind befiedert; der Fuß ist nackt, hat ein langes Laufbein, und an demselben 4 Zehen, nämlich 3 nach vorn und 1 nach hinten.

Der Sperling hat ein inneres, gegliedertes Knochengerüste, dessen Stamm die Wirbelsäule ist. Die Muskeln sitzen äußerlich an den Knochen, sind kräftig und von Adern und Nerven durchzogen. Die Verdauungswerkzeuge bestehen in einem Magen mit Kropf, in dem Dünn- und Dickdarm mit der Leber, der Milz. Die Lungen sind klein, weitzellig, am Rückgrat angeheftet; die Luftröhre hat an jedem Ende einen Kehlkopf. Das Herz hat 2 Herzkammern, 2 Vorkammern und 4 Oeffnungen. Das Blut ist roth und warm und macht einen doppelten Kreislauf. Die Sinnesorgane alle vorhanden.

Das Weibchen legt 5—6 Eier in ein kunstloses Nest, und brütet aus denselben abwechselnd mit dem Männchen in 14 Tagen die Jungen. Die Eier sind bläulich oder grünlich-weiß, braun und aschgrau gefleckt. Die Jungen werden mit jungen Raupen gefüttert. Der Sperling brütet jährlich viermal.

Der Sperling bewohnt ganz Europa und hält sich gern in der Nähe menschlicher Wohnungen auf. Er frißt allerlei mehlige und ölige Samen, Kirschen, Weintrauben, Raupen, Maikäfer und Heuschrecken. Die Sperlinge leben familienweise, sind gefräßig, listig, dreist, fliegen schnell, schreien unangenehm.

Sie verzehren im Frühjahre viele Raupen und Maikäfer. Ihr Fleisch schmeckt gut. Sie schaden aber den Getreide- und Erbsenfeldern sehr, verderben auch viele Kirschen und Weintrauben.

Vergleiche den Haussperling in allen Theilen mit dem Haushuhn!

21. Der Distelfink oder Stieglitz (Fringīlla carduēlis) ist ein Singvogel. Er hat 5—6 Zoll Länge, gegen 11 Zoll Flügelbreite, dicht anliegende Federn, welche folgende Farben zeigen: Stirne und Kehle blutroth, Scheitel und Nacken schwarz, Vorderhals und Bürzelgegend weiß, Schultern und Rücken graubraun, Flügel und Schwanzfedern schwarz mit weißen Flecken, die Flügel noch mit einer breiten, hochgelben Binde. Der kleine Kopf hat einen starken Schnabel, welcher gerade, kegelförmig, sehr spitz, und von weißer Hornfarbe ist. Die Nasenlöcher hart am Grunde des Schnabels, von den Stirnfedern bedeckt; die lebhaften Augen seitlich. Der Hals sehr kurz; der Rumpf trägt einen ziemlich langen, am Ende etwas gabelig ausgeschnittenen Schwanz mit 12 Federn. Die Flügel lang, spitzig; die Beine bis zum Fersengelenke befiedert (Gangbeine), niedrig, mit starken Läufen versehen, 3 Zehen vorwärts und 1 rückwärts; die Krallen groß, gebogen, aber abgenutzt. Das Weibchen legt 4—6 bläulich-weiße, blaßroth gefleckte Eier, welche es in 14 Tagen allein ausbrütet und während welcher Zeit es vom Männchen aus dem Kropfe gefüttert wird. Die Jungen werden anfänglich mit Insekten, dann mit geschälten Sämereien aus dem Kropfe gefüttert.

Diese Finkenart ist fast in ganz Europa als Standvogel verbreitet, lebt mehr in Vorhölzern und Gärten als in Wäldern. Im Mai baut das Weibchen das Nest aus Moos und Flechten in die Krone der Bäume und füttert es mit Pflanzenwolle aus. Während dieser Zeit singt das Männchen. Der Distelfink nährt sich von Distel-, Hanf- und Leinsamen 2c., auch von Insekten. Er singt angenehm, ist lebhaft und läßt sich leicht zähmen. Eine Eigenthümlichkeit dieses Vogels, sowie aller Singvögel, sind die 5 Paar Muskeln am untern Kehlkopf, welche man Singmuskelapparat nennt.

22. Die Singdrossel (Turdus musĭcus) ist ein Singvogel. 8 Zoll groß, oben dunkelbraun, untere Flügeldeckfedern rostfarbig, untere Seite weißlich gefleckt, die Weichen weißlich, Augenstreif undeutlich; zieht im September fort, kommt im März; lebt überall in Europa; frißt Insekten, Würmer, Beeren; ein beliebter Stubenvogel, singt schön; angenehmes Fleisch.

1. Vergleiche Distelfink und Singdrossel! 2. Beschreibe die Singdrossel so vollständig wie das Haushuhn!

23. Der europäische Wiedehopf (Upŭpa epops) ist ein Dünnschnäbler. 10—11 Zoll lang, hat 18—20 Zoll Flügelweite und ein lockeres Gefieder, welches am Kopfe, Halse und Rücken rostroth, am Bauche und der Brust weiß, an den Flügeln schwarz mit einer weißen Binde und an dem Schwanze schwarz ist mit einem halbmondförmigen, weißen Querbande in der Mitte. Auf dem ziemlich starken Kopfe ein schöngebogener Federbusch, aus 2 Reihen Federn, von röthlich-rostgelber Farbe mit schwarzer Spitze; durch eigne Muskeln kann derselbe aufgerichtet werden. Der Schnabel gegen 2 Zoll lang, dünn, etwas gebogen und an der Wurzel dreikantig. Die Zunge kurz, stumpf; die Nasenlöcher am Grunde des Schnabels, klein und von den Stirnfedern bloß beschattet; die Augen seitlich. Der Hals kurz; der Rumpf langgestreckt und trägt einen abgerundeten Schwanz aus 10 Federn. Die Flügel mittellang, die vierte und fünfte Schwungfeder am längsten. Die Gangbeine dünn, mäßig hoch; 3 Zehen vorwärts, 1 rückwärts, wenig gekrümmte Nägel. Das Weibchen legt 4—5 längliche Eier von schmutzig-weißbrauner Farbe, brütet sie in 14 Tagen allein aus und füttert die Jungen in Gemeinschaft des Männchens mit Regenwürmern und jungen Heuschrecken.

Dieser Vogel bewohnt lichte Wälder, Viehtriften und Wiesen mit Weidenbäumen, er ist ein Zugvogel, der im April erscheint und mit Ende August fortzieht. Er läuft schnell, fliegt unsicher; sein Nest, welches nur aus einer Unterlage von Koth besteht, auf der etwas Heu und einige Deckfedern nachlässig umherliegen, macht er in hohle Bäume, alte Mauern, Steinhaufen. Seine Nahrung besteht in Würmern und Insekten, besonders Heuschrecken und Engerlingen.

24. Der gemeine Kolibri (Trochĭlus colŭbris) ist ein Dünnschnäbler. $3^1/_2$ Zoll lang, goldgrün, Kehle rubinroth feuerfarbig oder weiß, Schnabel gerade, dünn; baut sein Nest aus Pflanzenwolle, frißt Insekten; in Mexiko. Viele Arten von Kolibri, durch Kleinheit und Farbenpracht ausgezeichnet; im tropischen Amerika.

25. Die Hausschwalbe (Hirundo urbīca) ist ein Schwalbenvogel. Sie ist $5^1/_2$ Zoll lang, zierlich und schlank und mit dicht anliegendem Gefieder bedeckt, am Kopfe, Rücken und Schwanz glänzend schwarz, am Bauche und Bürzel rein weiß, an den Flügeln grünlichbraun. Der kleine, abgerundete Kopf hat einen kurzen, breiten, platten, dreieckigen Schnabel mit

hakiger Spitze; eine sehr weitgespaltene Mundöffnung; länglichrunde, zum Theil durch eine Haut geschlossene Nasenlöcher am Grunde des Schnabels, und große, lebhafte Augen. Der Hals sehr kurz; der dünne Rumpf trägt einen 2 Zoll langen Gabelschwanz, aus 12 Federn. Die Flügel sehr lang, schmal und deren erste Schwungfeder am längsten; zu einem anhaltenden Fluge besonders geschickt. Die Gangbeine haben kurze, schwache, unbefiederte Füße mit 4 kleinen Zehen, 3 nach vorn und 1 nach hinten und schwache, spitze Krallen; sie sind besser zum Sitzen als zum Gehen geeignet. Das Weibchen legt 2- bis 3mal im Sommer, jedesmal 4—6 reinweiße Eier, welche es in 14 Tagen ausbrütet. Das Männchen trägt Futter zu. Die Jungen werden von den Alten gemeinschaftlich gefüttert.

Dieser bekannte Zugvogel lebt in Städten und Dörfern von ganz Europa; er kommt im April zu uns, zieht im Anfange September in großen Schaaren weg und überwintert in Afrika. Einzelne überwintern auch in kältern Gegenden und fallen dann in Erstarrung, aus der sie die Frühlingswärme wieder weckt. Seine Nahrung besteht einzig in fliegenden Insekten, welche er im Fluge fängt; auch trinkt er fliegend und badet sich fliegend. Das Nest baut er aus Lehm und Gassenkoth an die Häuser, seltener an Felsen, und füttert es mit Federn und Strohhälmchen aus.

26. Salangane (Hirundo esculēnta) ist ein Schwalbenvogel; $3^1/_2$ Zoll lang, braun; von Ostindien bis China; baut in Felsenhöhlen weißliche, hellem Leim ähnliche, gallertartige Nester, die als Leckerbissen in den Handel kommen (von Batavia aus jährlich an 4 Millionen); das Nest wird aus Fischlaich und Tangarten, mit Speichel und Magensaft vermischt, gebaut.

1. Welche unterscheidende Merkmale haben Hausschwalbe und Wiedehopf? 2. Hausschwalbe und Singdrossel? 3. Worin stimmen sie überein? 4. Beschreibe Beine und Schnabel der Hausschwalbe ausführlich! Ebenso ihr Nest!

27. Der Grünspecht (Picus virĭdis) ist ein Klettervogel; 12 Zoll lang, 20—23 Zoll Flügelbreite und ein starkes, dicht anschließendes Gefieder. Der Scheitel karminroth, die Augengegend tief schwarz, Hals, Rücken und Schultern olivengrün, die Schwungfedern grüngrau mit schwarzen und gelblichweißen Querstreifen; der Schwanz gelb mit abwechselnd grüngrauen und schwärzlichen Querbinden. Der große, breite Kopf hat einen $1^3/_4$ Zoll langen, starken, geraden, pyramidenförmigen

Schnabel, an dessen Grunde die eirunden Nasenlöcher unter Borsten verborgen liegen. Die Zunge wurmförmig, lang, 7½ Zoll weit vorstreckbar, an der Spitze hornartig und mit Widerhäkchen versehen. Die Augen seitlich am Kopfe, groß und hellweiß. Der Hals verhältnißmäßig lang und dünn; der gestreckte Rumpf trägt einen 4½ Zoll langen Keilschwanz, aus 12 spitzigen Federn, deren Schäfte sehr hart und elastisch sind, so daß sie dem Vogel beim Klettern als Stütze dienen. Die Flügel mittelgroß, die dritte und vierte Schwungfeder am längsten. Die Beine ganz kurz und Gangbeine; die Füße kurz, stark, mit rauhschuppiger Bekleidung, 2 Zehen vorwärts und 2 rückwärts und an denselben starke, sichelförmiggekrümmte Krallen. Das Weibchen legt 5—8 dünnschalige, reinweiße Eier, welche es mit dem Männchen abwechselnd in 16—18 Tagen ausbrütet. Die Jungen sehen häßlich aus und werden lange gefüttert, ehe sie ihre Nahrung selbst suchen können.

Der Grünspecht lebt in gemischten Waldungen, allermeist in ebenen Gegenden. Er ist Stand- und Strichvogel, kommt im Winter in die Nähe menschlicher Wohnungen; er ist ungesellig und unruhig, listig und scheu. Seine Nahrung, welche besonders in Ameisen besteht, die er mit seiner Zunge anspießt, sucht er auf Bäumen und auf der Erde; auch frißt er Sämereien. Er nistet in Baumlöcher, die er mit seinem harten Schnabel meist selbst macht. Er ist ein sehr nützlicher Vogel.

28. Der gemeine Kuckuck (Cucūlus canōrus) ist ein Klettervogel; aschgrau oder rothbraun, Bauch weiß, dunkelgewellt; Schwanz weiß gefleckt; Beine gelb; 12 Zoll lang; in Deutschland; Zugvogel, kommt im April, zieht im August fort. Frißt Insekten; das Weibchen im Gebüsch, das Männchen auf Bäumen. Brütet nicht, sondern legt seine Eier in die Nester der Bachstelzen, Grasmücken, Rothkehlchen ꝛc., läßt sie von diesen ausbrüten und die Jungen füttern.

29. Der europäische Eisvogel (Alcēdo ispīda) ist ein Heftzeher. Er ist ohne Schnabel, 6—7 Zoll lang, hat eine Flügelbreite von 10—12 Zoll und ein dichtes Gefieder. Dasselbe ist am Kopfe grün und hellblau gefleckt; am Oberhals, Rücken und Schwanz azurblau; an Brust und Bauch rostroth; an der Kehle weiß und den Flügeln dunkelgrün und hellgrün gefleckt. Der Kopf sehr groß, stark und seitlich etwas zusammengedrückt. Der Schnabel stark, 1¾ Zoll lang, weit gespalten, ganz gerade, dreikantig und allmählich zugespitzt. Die Nasenlöcher an der Wurzel des Schnabels seitlich und mit einer nackten Haut verschließbar. Die Augen seitlich. Der Hals

5*

sehr kurz, dick; die Federn des Nackens etwas lang. Der Rumpf stark und trägt einen kurzen, abgerundeten Schwanz, ebenso auch ganz kurze Flügel. Die niedrigen Gangbeine haben 3 Vorder- und 1 kurze Hinterzehe. Bei den Vorderzehen sind die beiden äußern mit der langen Mittelzehe über die Hälfte verwachsen. Die Füße dunkelroth, an den Zehen kurze und wenig gekrümmte Krallen. Das Weibchen legt im Mai 6—7 glänzend-weiße, fast kugelrunde Eier, welche es allein in 14 bis 16 Tagen ausbrütet und in dieser Zeit vom Männchen Futter zugetragen bekommt. Die Jungen, anfänglich nackt und blind, werden gemeinschaftlich gefüttert, anfangs mit Insektenlarven, nachher mit Fischen.

Der Eisvogel lebt einzeln oder paarweise an Bächen, Flüssen, Seen als Standvogel. Er nährt sich von kleinen Fischen, Blutegeln, Wasserschnecken und Wasserinsekten. Er nistet in Uferlöcher, welche er selbst gräbt, und baut sein Nest aus Fischgräten.

30. Der Hühner- oder Taubenhabicht, Stoßfalke (Falco palumbārius) ist ein Raubvogel; 21 Zoll lang und hat 42 Zoll Flügelbreite; ein kurz und knappanliegendes Gefieder. Oben dunkelaschgrau oder dunkelbraun, unten weiß mit schwarzbraunen Querlinien, am Schwanze 5 schwarzbraune Querbinden, über den Augen einen weißen Streifen. Der Kopf dick und rundlich; der Schnabel hakenförmig gekrümmt, im Bogen 2¾ Zoll lang und stark; der Oberschnabel länger als der Unterschnabel, jederseits mit einem starken, stumpfen Zahn vor der Spitze, welcher in einen Ausschnitt des Unterschnabels paßt. Am Grunde ist die gelbe Wachshaut, in welcher die freien, eiförmigen Nasenlöcher münden. Die Augen seitlich am Kopfe, groß, haben einen gelben Augenstern und eine nackte Umgebung. Der Rumpf stark, eine befiederte Bürzeldrüse, einen 8—9 Zoll langen, abgerundeten Schwanz und kurze, breite Flügel, deren dritte und vierte Schwungfeder am längsten sind. Die kurzen, starken Gangbeine haben kräftige, gelbe Greif- oder Raubfüße, an welchen 3 Zehen nach vorn und 1 nach hinten stehen; die Krallen groß, hakenförmig, spitz und berühren beim Auftreten den Boden nicht. Das Weibchen legt 3—4 grünlichweiße Eier, welche gelbbraun gefleckt sind, eine rauhe Schale und die Größe der Hühnereier haben. Es brütet sie in 3 Wochen allein aus und wird in dieser Zeit von dem Männchen mit jungen Waldvögeln gefüttert. Die Jungen sind mit weißen Dunen bekleidet.

Dieser kühne, starke Raubvogel lebt als Zug-, Strich- und

Standvogel in ganz Europa, dem gemäßigten Asien, Nordafrika und Nordamerika in Waldungen, welche mit Wiesen und Feldern abwechseln. Schon im März beginnt er zu bauen und legt sein Nest, das aus dünnen Reisern, Moos rc. besteht, und groß und flach ist, auf den höchsten Bäumen an. Er raubt Hühner, Tauben, kleine Vögel, junge Hasen, Mäuse.

31. Die Schleier- oder Perleule (Strix flammĕa) ist ein Raubvogel; oben rostfarbig, aschgrau gewässert, mit weißen Tropfenflecken, unten gelblichweiß, mit braunen Tropfenflecken; 14 Zoll lang; zartes Gefieder, um Ohren und Augen ein Federkreis (Schleier); fast in ganz Europa; Standvogel; nächtlicher Raubvogel; frißt Insekten, Mäuse rc.

1. Vergleiche die Eule mit dem Hühnerhabicht! 2. Dann den Eisvogel mit dem Grünspecht!

32. Das gemeine Rebhuhn (Perdix cinerĕa) ist ein Hühnervogel. Es ist 12—13 Zoll lang, hat 20—22 Zoll Flügelbreite und ein dichtes, hartes Gefieder, das am Kopfe rothgelb, oben braun mit hellgelben Flecken, unten perlgrau ist mit einem großen, braunen, halbmondförmigen Fleck am Bauche. Der Kopf klein, schmal und etwas länglich; der Schnabel kurz, stark und vorn abgerundet; der Oberkiefer gekrümmt, über den Unterschnabel vorstehend und am Grunde mit einer nackten Wachshaut versehen, in welcher die Nasenlöcher sind. Die Augen mäßig groß, eine nackte Augengegend. Der Hals dick, mäßig lang und stark; der Rumpf dick und kurz und hat einen Kropf, einen kurzen abgerundeten Schwanz aus 16 Federn bestehend; kurze abgerundete und gewölbte Flügel, in welchen die vierte und fünfte Feder am längsten sind. Die kurzen, starken Gangbeine haben Scharrfüße (d. h. der Fuß hat 3 Vorderzehen und 1 Hinterzehe; jene sind am Grunde durch eine Haut verbunden, diese sitzt so hoch, daß sie beim Gehen den Boden kaum berührt). Die Krallen kurz und abgenutzt. Das Weibchen legt 12—20 grünlichgraue, ungefleckte Eier, brütet sie in 21 Tagen allein aus. In dieser Zeit verläßt es täglich nur auf kurze Zeit das Nest, um sich Nahrung zu suchen. Die Jungen sind mit gelblichem Flaum bedeckt und nähren sich in der ersten Zeit vorzugsweise von Insekten. Die Sorge für die Jungen übernehmen die Alten gemeinschaftlich.

Das Feldhuhn ist ein Standvogel und bewohnt in ganz Europa Felder, Wiesen und Vorhölzer. Es liebt die Geselligkeit und hält sich in Familien oder Ketten zusammen, wobei die Jungen von den Alten geführt werden. Schon im Februar

paart sich das Feldhuhn und wählt Vertiefungen im Boden zu seinem Neste. Es nährt sich von Körnern, Sämereien, grünen Blättern und Insekten. Das Fleisch ist sehr schmackhaft und gehört zum Wildpret.

33. Der Truthahn, Puter (Meleāgris gallopāvo) ist ein Hühnervogel; Kopf und Oberhals nackt, Stirn und Kehle mit Fleischzapfen; Brust des Männchens mit einem Büschel pferdehaarähnlicher Federschäfte; 4 Fuß lang; aus Nordamerika, seit 1542 als Hausthier in ganz Europa; dumm, zänkisch, rothe Gegenstände und Pfeifen bringen ihn zum Kullern. Sein Fleisch sehr schmackhaft.

1. Vergleiche Feldhuhn und Truthuhn! 2. Beschreibe den Truthahn ausführlich!

34. Der gemeine Storch (Ciconĭa alba) ist ein Sumpfvogel. Er ist über 3 Fuß lang und hat gegen 7 Fuß Flügelbreite. Sein Gefieder rein weiß, die Flügel schwarz; der Kopf klein, von den Seiten zusammengedrückt; der Schnabel gegen 6 Zoll lang, gerade, sehr zugespitzt, zusammengedrückt und zinnoberroth. Die Nasenlöcher nahe an der Stirne, lang und schmal, die Augen seitlich mit einem schwarzen Augenkreis; die Zunge spitz, schmal und kurz. Der Hals lang; der Rumpf gestreckt mit starker Brust; der Schwanz ziemlich lang. Die Flügel lang, breit und spitz; die Beine Watbeine (d. h. der Unterschenkel ist oberhalb des Fußes nackt) und haben einen langen, dünnen Fuß (Stelzfuß) von zinnoberrother Farbe. An demselben sind 3 Vorderzehen (durch eine Haut bis zum zweiten Gelenke verbunden) und 1 Hinterzehe. Alle Zehen haben kurze, platte Nägel. Das Weibchen legt 3—5 blaßweiße Eier von der Größe der Gänseeier und brütet sie abwechselnd mit dem Männchen in 28 Tagen aus. Die Jungen, welche mit Dunen bedeckt sind, werden von den Alten gemeinschaftlich gefüttert und mit viel Liebe gepflegt und bewacht; auch lehren sie dieselben fliegen, indem sie es ihnen vormachen.

Der Storch ist in Europa ein Zugvogel, der im Februar zu uns kommt, im August sich sammelt und in Schaaren nach Afrika, besonders Aegypten zieht, wo er überwintert und wahrscheinlich dort abermals brütet. Er liebt sumpfige, ebene Gegenden, baut sein Nest aus Reisern, Dornen und Rasenstücken gerne in die Nähe von menschlichen Wohnungen oder auf dieselben. Der Storch lebt paarweise, und jedes Paar bezieht dasselbe Nest, das es jährlich ausbessert und mit Stroh, Gras, Moos ausfüttert. Seine Nahrung besteht in Amphibien, Mäusen,

Insekten, Vögeln, Fischen und Gewürm. Der Storch ist klug, hat ein gutes Gedächtniß, kann leicht gezähmt werden; sein Flug ist leicht und schwebend, sein Gang stolz und gravitätisch.

35. Die Waldschnepfe (Scolŏpax rusticăla) ist ein Sumpfvogel. Schnabel lang, mit gerundeter Spitze; Scheitel und Stirn aschgrau; Hinterkopf mit rostgelben Querbinden; Schwingen mit dreieckigen, gelben Randflecken; 14 Zoll lang; Zugvogel, kommt im März und zieht im Oktober fort; sehr schmackhaftes Fleisch, auch der Koth ein Leckerbissen. Lebt an Gewässern; Nahrung Insekten und Würmer. Schnepfenstrich.

Vergleiche Schnepfe und Storch!

36. Die gemeine wilde Ente, Stockente (Anas boschas) ist ein Schwimmvogel. Sie ist über 22 Zoll lang und hat eine Flügelbreite von 36 Zoll. Das Gefieder zart und dicht, bei dem Männchen am Kopfe und Halse sammetgrün und purpurblau glänzend; um den Hals ein breiter, weißer Ring; der untere Hals, nebst den langen Seitenfedern aschgrau (sind aber eigentlich weiß und fein dunkelbraun, wellenförmig gestreift). Auf den Flügeln große, grünblaue, schwarz und weiß eingefaßte Spiegel, und auf dem Schwanze die mittlern Federn aufwärts gekräuselt. Das Weibchen gelbbraun und schwarzbraun gefleckt. Der Kopf dick und seitlich zusammengedrückt. Der Schnabel mit einer Wachshaut überzogen, vorn flach gedrückt, an der Spitze der Oberkinnlade mit einem gekrümmten Nagel und an den Rändern mit feinen Zähnchen besetzt. Die Zunge breit, dick, fleischig und an den Rändern gezähnelt; die Nasenlöcher auf der Mitte des Schnabels. Der Hals kurz; der Rumpf dick, hat einen großen Kropf, einen kurzen, zugespitzten Schwanz und mittelmäßige Flügel zum Fliegen geschickt. Die Beine stehen weit nach hinten und sind Watbeine mit Schwimmfüßen; der Lauf roth, 3 Vorderzehen durch eine ganze Schwimmhaut verbunden, Hinterzehe frei und kurz. Alle Zehen mit kurzen, abgenutzten Nägeln bewaffnet. Das Weibchen legt 8 — 14 große, graulichgrüne Eier, welche es in 4 Wochen allein ausbrütet. In dieser Zeit verläßt es täglich das Nest, um sich Nahrung zu suchen, bedeckt aber dann die Eier mit Dunen, die es sich selbst ausrupft. Die Jungen mit zarten, olivengrauen Dunen bedeckt; von der Mutter bald in das Wasser getragen, geführt und beschützt.

Die wilde Ente, von welcher unsere zahme Ente herstammt, lebt an und auf Seen, in Sümpfen und Gebrüch und nistet im Schilfe, in hohlen Weiden, wo sie ihr kunstloses Nest aus dürren

Blättern baut. Ihre Nahrung besteht in Fischen und deren Brut, Samen, Getreide, Schnecken, Wasserinsekten, Wasserpflanzen, Eicheln, Rüben &c. Sie ist sehr scheu und vorsichtig; ihr Flug schnell. Das Fleisch sehr schmackhaft, besonders von den Jungen zur Herbstzeit.

37. Die Eiderente (Somateria mollissima) ist ein Schwimmvogel; kein Spiegel; Schnabel und Beine graugrün; Männchen schwarz, am Hals weiß, unter den Wangen ein seegrüner Streif; Weibchen lerchenbraun, dunkler gefleckt; 2 Fuß lang. Nur im höchsten Norden; für die Grönländer die Hauptfleischspeise; ihr Balg die wärmsten Unterkleider; die Federn in ihren Nestern die kostbarsten Dunen (das Pfund 2 bis 3 Thaler).

Vergleiche die beiden Enten!

38. Der afrikanische Strauß (Struthio camelus) ist ein Laufvogel. Er ist der größte aller Vögel und erreicht eine Höhe von 6—8 Fuß und ein Gewicht von 80—90 Pfund. Er ist mit einem lockern, schlaffen Gefieder bedeckt, welches, mit Ausnahme der weißen Flügel- und Schwanzfedern, beim Männchen schwarz und beim Weibchen schwarzbraun ist. Der Kopf nackt, klein, hat einen mittelmäßig langen, geraden, am Ende stumpfen und platten Schnabel. Die Mundöffnung groß, die Zunge hufeisenförmig, kurz, dick und vorn etwas gespalten; die Nasenlöcher länglich, offen und in länglichen Gruben; die Augen groß, glänzend, lebhaft und so gestellt, daß beide zugleich auf einen Gegenstand gerichtet werden können, was bei keinem andern Vogel der Fall ist; auch ist das obere Augenlied beweglich und mit Wimpern versehen. Die Ohren unbedeckt, offen, und der Gehörgang im Innern mit Härchen besetzt. Der Hals dünn, an 3 Fuß lang, nackt, von bläulichrother Farbe und nur mit zerstreuten Borstenfedern besetzt. Der Rumpf groß und stark, eine breite Brust mit einer nackten, harten Schwiele und schwachen Muskeln. Die Flügel sehr klein, mit schlaff herabhängenden Federn und 2 Stacheln und dienen nicht zum Fluge. Die Schwanzfedern hängen ebenfalls schlaff herab. Die Beine sind Watbeine (d. h. der Unterschenkel ist über dem Fußgelenke nackt); sie sind lang, stark, fleischig. Der Fuß hat keine Hinterzehe, sondern nur 2 Vorderzehen, welche am Grunde durch eine Haut verbunden sind, und von welchen nur die innere einen großen, breiten Nagel hat. Vier bis fünf Weibchen leben bei einem Männchen; alle legen ihre Eier, gegen 30 an der Zahl, in ein gemeinsames

Nest, welches nur eine Vertiefung in der Erde bildet. Sie stellen die Eier auf die Spitze, dicht gedrängt neben einander und brüten sie in 36—40 Tagen aus. Die Weibchen brüten am Tage und wechseln mit einander ab; das Männchen aber brütet des Nachts. Während des Brütens legen die Weibchen noch mehrere Eier um das Nest herum in den Sand, welche, wenn die Jungen ausgekrochen sind, von den Alten nach und nach zerschlagen werden und jenen zur ersten Nahrung dienen. Die Eier sind schmutzig weiß, hellgelblich marmorirt, mit dicker, glänzender Schale. Die Jungen sind mit Flaum bedeckt und im ersten Jahre grau.

Der Strauß ist in Afrika zu Hause, wo er heerdenweise in den großen, ebenen Sandwüsten lebt und sich von Pflanzen nährt. Er ist furchtsam und sanft, schneller als ein Pferd, hat ein scharfes Gesicht, ist klug, weiß den Ort seines Nestes sehr geschickt zu verheimlichen. Er läßt sich leicht zähmen. Die Eier, deren eins 3 Pfund wiegt, werden in Afrika gegessen; mit den weißen Federn der Männchen, die als Kopfputz beliebt sind, wird ein ausgebreiteter Handel getrieben.

Gib Aehnlichkeiten und Unterschiede an zwischen Strauß und Storch! Zwischen Strauß und Haushuhn!

Die 20 beschriebenen Thiere werden Vögel genannt; denn sie haben rothes, warmes Blut, legen Eier, die sie selbst ausbrüten; sind mit Federn bedeckt; haben zwei Beine und zwei Flügel, einen hornartigen Schnabel; keine Zähne und keine Ohrmuschel.

Man theilt sie in 10 Ordnungen: 1. Singvögel, 2. Dünnschnäbler, 3. Schwalbenvögel, 4. Heftzeher, 5. Klettervögel, 6. Raubvögel, 7. Hühnervögel, 8. Laufvögel, 9. Sumpfvögel, 10. Schwimmvögel.

1. Stelle die 20 Vögel nach diesen Ordnungen zusammen! 2. Suche wesentliche Merkmale jeder Ordnung auf! 3. Beschreibe den Flügel eines Vogels! 4. Beschreibe die Bedeckung der Vögel! 5. Beschreibe die Nester der Vögel nach Form, Größe, Ort der Anlage, Stoff, Bestimmung! 6. Ordne die Vögel nach dem Schnabel; dem Fuße; dem Aufenthalt; der Nahrung; der Beschaffenheit der ausgekrochenen Jungen! 7. Stelle von den Säugethieren und Vögeln die gemeinsamen und unterscheidenden Merkmale zusammen! 8. Was sind Zugvögel, Standvögel? 9. Was bewegt manche Vögel aus ihrem Vaterlande fortzuziehen?

III. Amphibien.

39. Die gemeine Eidechse (Lacērta agīlis) ist eine Eidechse. Der spindelförmige Körper überall mit Schildern und Schuppen von verschiedener Gestalt bedeckt und 5—8 Zoll lang; kaum in Kopf, Hals und Rumpf unterscheidbar. Der Kopf fast vierkantig, oben breit und platt. Die Kiefern stehen weit hervor, sind mit Schildern bedeckt; in den Kiefern viele spitze Zähne, auch am Gaumen mehrere Zahnreihen. Die Zunge fleischig, sehr lang, zweispitzig und vorstreckbar. Das Maul sehr weit gespalten. Die Nase öffnet sich vorn mit 2 Nasenlöchern. Die lebhaften Augen seitlich am Kopfe, haben ein unteres Augenlied und eine Nickhaut. Die Ohren hinten am Kopfe und ohne Ohrmuschel und Gehörgang. Der Hals kurz, dick und undeutlich. Der Rumpf schlank; kaum in Brust und Hinterleib unterscheidbar und endigt in einen langen Schwanz. Die 4 Glieder kurz, stark befleischt, gleichlang und lassen Oberschenkel, Unterschenkel und Fuß deutlich unterscheiden. Jeder Fuß hat 5 Zehen mit scharfen Krallen.

Die gemeine Eidechse hat ein innerlich liegendes, gegliedertes Gerippe aus einfachen Knochen, dessen Hauptstamm die Wirbelsäule ist. Die Muskeln liegen auf demselben und sind von Adern und Nerven durchzogen. Die Rumpfhöhle hat kein Zwerchfell. Die Verdauungswerkzeuge sind alle vorhanden. Zum Athmen dienen 2 häutige Lungensäcke mit einer geringelten Luftröhre ohne Kehlkopf. Das Herz hat 1 Herzkammer, aber 2 Vorkammern und 3 Oeffnungen; das Blut ist roth, bewegt sich langsam und hat wenig Wärme; der Kreislauf ist einfach. Die Sinnesorgane unbedeutend entwickelt und einfach; die Sinne stumpf.

Das Weibchen legt 5—8 schmutziggelbe Eier mit lederartiger Schale, so dick wie Sperlingseier in die Erde. Die Sonnenwärme brütet sie aus.

Die gemeine Eidechse hält sich gern unter Hecken und Gesträuchen, unter Steinen, in Mauern ꝛc., auf Feld und im Walde auf. Sie liebt sonnige Plätze; vor Winter verkriecht sie sich in der Erde und schläft bis zum Frühjahr. Sie frißt allerlei Insekten und Regenwürmer. Sie läuft schnell, kann zahm gemacht werden; ihr Schwanz bricht leicht ab; sie hat ein zähes Leben und kann lange hungern. Sie vertilgt viel Insekten und dient mehrern Vögeln zur Nahrung.

40. Das Nilkrokodil (Crocodīlus nilotĭcus) ist eine Eidechse. Es ist 12—30 Fuß lang, mit verknöcherten Schup-

pen bedeckt, welche auf dem Rücken und Schwanze viereckig und mit einem Höcker versehen, am Bauche viereckig und ohne Höcker, an den Beinen und am Halse rund sind. Die Farbe oben braungrün und schwarzgefleckt, unten schmutzig gelb. Der Kopf platt, sehr verlängert; die Kinnladen ohne Lippen, enthalten starke, hakenförmige Zähne; der Rachen ungeheuer groß, die Zunge im Unterkiefer unbeweglich festgewachsen. Die Nasenlöcher halbmondförmige Spalten am Ende der Schnauze und können durch 2 Klappen geschlossen werden; die Augen schräg aufwärts gerichtet, nahe bei einander, funkelnd und mit zackigen Augenliedern und mit einer Nickhaut; die Ohrmuschel fehlt und der Gehörgang wird durch Klappen geschlossen. Der Hals kurz, steif und unbeweglich; der Rumpf breit, dick, mit schleifendem Bauche; der Schwanz fast so lang als der Rumpf, von beiden Seiten zusammengedrückt und von großer Kraft, auf ihm ein doppelter, gegen das Ende einfacher Kamm von Höckern der Schuppen. Die Beine kurz, sehr seitlich; die Vorderfüße haben 5, die Hinterfüße 4 Zehen, nur die drei mittlern Nägel. Die Hinterfüße haben ganze Schwimmhäute, die Vorderfüße keine. Das Weibchen legt im Frühjahr 30—70 Eier, von der Größe der Gänseeier an das Ufer in den Sand oder in ein Loch und läßt sie durch die Sonnenwärme ausbrüten. Während dieser Zeit bewacht es dieselben. Nach einem Monate sollen die Jungen auskriechen; dieselben sind 6—7 Zoll lang und laufen sogleich dem Wasser zu.

Das Krokodil lebt in Oberägypten, Nubien, Habyssinien, Mittelafrika, und zwar im Wasser, wo es trefflich tauchen und schwimmen kann. Es ist außerordentlich gefräßig, packt selbst größere Thiere und den Menschen an. Auf dem Lande ist es weniger gefährlich, weil sein Körper steif und wenig biegsam ist. Seine Beute ersäuft es im Wasser. Beim Anfang der rauhen Jahreszeit fällt es in Winterschlaf. Fleisch und Eier werden gegessen. Auch Eidechsen, Schildkröten, Wiesel, Affen suchen die Eier auf und verzehren sie.

1. Vergleiche das Krokodil mit der gemeinen Eidechse! 2. Beschreibe die grüne oder Perleidechse!

41. Der grüne Wasserfrosch (Rana esculēnta) ist eine Lurche. Der Körper ein längliches Viereck und mit einer nackten, schlüpfrigen Haut bedeckt. Der Oberleib grün, mit 3 gelben Längsstreifen und zahlreichen, schwarzen Flecken; der Unterleib weiß. Das Maul groß und ohne Zähne; die Zunge lang, am Rande der Unterkinnlade angewachsen und kann her-

ausgeklappt werden. Die Nasenlöcher münden am Ende der Schnauze. Die Augen groß, glänzend, hervorstehend, haben 2 Augenlieder und eine Nickhaut. Die Ohren ohne Ohrmuschel und Gehörgang und hinter den Augen. Der Hals sehr kurz und schwer unterscheidbar. Der Rumpf hat oben mehrere Höcker und ist ohne Schwanz. Die Glieder lassen Oberschenkel, Unterschenkel und Fuß unterscheiden; die Hinterbeine sind sehr lang und haben 5 nagellose Zehen, durch eine Schwimmhaut verbunden; die Vorderbeine sind kurz, haben 4 nagellose freie Zehen.

Das Weibchen legt im Frühjahr eine große Anzahl Eier, die in Schnüren zusammenhängen, in's Wasser, und läßt sie von der Sonne ausbrüten. Jedes Ei ist eine Schleimkugel mit einem schwarzen Punkt. Dasselbe wächst schnell und aus dem schwarzen Punkt entsteht nach 14 Tagen das Junge, Kaulquappe genannt. Dieses hat einen dicken Kopf, einen Schwanz, keine Füße. Nach und nach bekommt es Füße und verliert den Schwanz.

Die Wasserfrösche können sowohl im Wasser als auf dem Lande leben, halten sich mehrentheils in Teichen, Bächen und Sümpfen auf und sind sehr verbreitet. Im Winter liegen sie im Schlamme erstarrt. Sie fressen Mücken, Fliegen, Käfer, Spinnen, Schnecken 2c. Die Frösche sind munter, schlau und muthig; bei schönem Wetter, besonders im Frühjahr, quaken die Männchen stark. Sie haben ein zähes Leben. Sie dienen manchen Vögeln, Fischen und Schlangen zur Nahrung; ihre Schenkel werden gegessen.

42. Der große Wassersalamander (Trĭton palūstris) ist eine Lurche. Er ist 5 Zoll lang; hat eine dicke, nackte, mit Warzen besetzte Haut, und ist oben schwarzbraun, an den Seiten weiß getüpfelt, am Bauche und der Unterseite der Füße hochgelb mit vielen schwarzen Flecken und einem Silberstreif auf jeder Seite des spitzigen Schwanzes. Der Kopf glatt, an den Seiten aufgeblasen; die Augen groß mit einem gelben Stern; Ohröffnung keine bemerkbar; die Zunge hinten angewachsen und fleischig; die Zähne in den Kinnladen und am Gaumen. Der Rumpf dick und hat einen seitlich zusammengedrückten Schwanz. Die Beine kurz; die Vorderfüße mit 4, die Hinterfüße mit 5 nagellosen Zehen und Schwimmhäuten. Die Eier hängen schnurähnlich zusammen, sind von Schleim umgeben und schwellen im Wasser sogleich an. Die durch die Sonnenwärme daraus entwickelten Jungen haben große Köpfe und Augen, eine Fischgestalt und keine Füße; sie heißen Quap-

pen. Das Athmen geschieht durch äußere, büschelförmige Kiemen, welche an den Seiten des Halses herabhängen. Zuerst entwickeln sich die Vorderfüße; die Kiemen verlieren sich allmählich, während sich die Lungen entwickeln, aber die Kiemenöffnungen am Halse schließen sich nicht.

Der große Wassersalamander oder Wassermolch lebt bei uns im stehenden Wasser häufig, z. B. in Teichen, sumpfigem Quellwasser. Seine Nahrung besteht in kleinen Würmern, Insekten und Froschlaich. Nach der Paarung geht er auf's Land. Er häutet sich im Sommer öfter; hält Winterschlaf; ersetzt abgeschnittene Glieder wieder, und hat ein außerordentlich zähes Leben.

1. Gib gemeinsame und unterscheidende Merkmale zwischen Salamander und Wasserfrosch an! 2. Beschreibe den Erdmolch!

43. Die Ringelnatter (Colūber natrix) ist eine Schlange, wird gegen 4 Fuß lang, ist lang gestreckt, walzenförmig, mit Schuppen und Schildern bedeckt; oben eisengrau oder schwärzlich, am Bauche weißlich gelb, mit schwarzen Flecken, auf dem Kopfe bläulich grün und am Hinterkopfe jederseits ein gelber, halbmondförmiger Fleck. Der Kopf dick, breit, eiförmig und mit Schildern bedeckt. Die Kieferäste nicht verwachsen, sondern durch ein elastisches Band verbunden, weßhalb das Maul so sehr erweiterbar; im Maule 6 Reihen Zähne, in jeder Kieferhälfte 1, am Gaumen 2; Giftzähne nicht vorhanden. Die Zunge lang, zweispitzig, schmal, vorstreckbar; die Nasenlöcher vorn an der Schnauze; die Augen seitlich, klein, lebhaft und haben statt der fehlenden Augenlieder eine Augenhaut, welche den Augapfel überzieht und sich bei jeder Häutung der Schlange erneuert. Das äußere Ohr fehlt, der Eingang mit Muskeln und Schuppen bedeckt. Der Hals dünner als der Kopf und geht allmählich in den Rumpf über; dieser oben mit länglichrunden Schuppen, unten mit dachziegelförmig über einander liegenden Schildern bedeckt und läuft hinten in einen kurzen Schwanz aus, welcher auf der obern Seite rundliche Schuppen, auf der untern paarige Schilder hat. Von Rumpfgliedern keine Spur. Das Weibchen legt im August 20—30 dickhäutige Eier, welche so groß wie Taubeneier sind, sich elastisch anfühlen und gleich einer Perlenschnur aneinander hängen, in Misthaufen, hohle Bäume und Hecken. Nach 6 Wochen kriechen die Jungen aus, welche schon beim Legen der Eier ziemlich entwickelt sind.

Die Ringelnatter lebt fast in ganz Europa und liebt feuchte

Stellen, besonders buschige Ufer der Flüsse, Bäche, Seen. Sie schwimmt gut und kann über eine halbe Stunde lang untertauchen. Man trifft sie aber auch vom Wasser entfernt in trocknen Wäldern, auf Bergen, sowie in Kellern und Viehställen. Ihre Nahrung besteht in Fröschen, Kröten, Eidechsen, Fischen 2c. Im Oktober und November verkriecht sie sich in tiefe Löcher, unter Misthaufen und Sägemehl und hält Winterschlaf. Im März oder April wacht sie wieder auf und häutet sich alsdann zuerst. Sie ist ungiftig und durchaus nicht gefährlich; ihr Biß kaum die Haut durchdringend.

44. Die gemeine Riesen-, Königs- oder Abgottsschlange (Boa constrictor). Kopf wie der übrige Körper mit kleinen Schuppen, graubraun; eine Reihe elliptischer, großer, dunkler Ringe auf dem Rücken, durch Rechtecke verbunden. 14 bis 30 Fuß lang; lebt von größern Säugethieren; durch ihre Größe gefährlich; klettert; Brasilien; Haut zu Stiefeln, Sattelleder 2c.

45. Die europäische Flußschildkröte (Emys europaea) ist eine Schildkröte. Sie ist 13—15 Zoll lang, mit einem Knochengehäuse bedeckt, welches von einer in Hornplatten abgetheilten, hornartigen Haut überzogen ist. Die Oberseite schwärzlich, mit gelblichen, in Linien gestellten Punkten überall bezeichnet; die Unterseite blaßgelblich. Der Kopf klein, eiförmig, seitlich zusammengedrückt, schwarz und gelblich gefleckt. Die Kinnladen, wie bei den Vögeln, mit einer Hornhaut überzogen und ohne Zähne; die Schnauze vorn rund und bildet eine Art Schnabel, an dessen Spitze die kleinen Nasenlöcher sind; die Zunge nicht vorstreckbar. Die Augen seitlich, haben 2 große Augenlieder und eine Nickhaut; die Ohren hinter den Augen, keine Ohrmuschel, aber eine große Oeffnung, welche durch eine knorpelige Schuppe bedeckt wird. Der Hals dünn, mit einer schlaffen, beschuppten, schwarzen Haut bedeckt; der Rumpf kurz, eiförmig, gewölbt und mit einem doppelten Schilde bedeckt, welcher nur Kopf, Glieder und Schwanz durchläßt. Der obere oder Rückenschild aus der Wirbelsäule und 8 Paar Rippen gebildet, welche fest mit einander verwachsen und mit der in Platten abgetheilten Hornhaut (Schildkrot) belegt sind. Der Brustschild ist eigentlich das breite, flache Brustbein. Beide Schilder an den Seiten verbunden, dadurch daß der Brustschild in eine flache Vertiefung des Rückenschildes eingreift und durch eine starke, biegsame Haut an diesen befestigt ist. Diese Schilder sind das äußerlich gewordene Knochengerüste, zwischem welchem das übrige Thier steckt. Die Beine

dick, kurz, mit großen Schuppen bedeckt und etwas zusammengedrückt; die Füße der Vorderbeine 5, die der Hinterbeine 4 Zehen, welche durch Schwimmhaut verbunden und mit großen, spitzigen Krallen versehen sind. Der Schwanz halb so lang als der Körper, spitz und seitwärts gerichtet. Kopf, Füße und Schwanz können in das Knochengehäuse zurückgezogen werden. Das Weibchen legt im Frühjahr 20—30 hartschalige Eier, von der Größe der Taubeneier und vergräbt sie in lockere Erde, worin sie bis zum Juni von der Sonnenwärme ausgebrütet werden. Die Jungen haben anfänglich eine weiße Schale; sie wachsen langsam und haben im Herbste die Größe eines Sechsers.

Diese Schildkröte lebt an sumpfigen Orten, in Teichen und stillstehenden Gewässern im südlichen Europa, nährt sich von Würmern, Wasserinsekten, Schnecken, kleinen Fischen, Pflanzen. Sie kann sehr lange hungern, vergräbt sich vor Winter und hält Winterschlaf; sie schwimmt gut, geht langsam und hat ein sehr zähes Leben. Fleisch und Eier werden gegessen; das Schildplatt dient zu Kämmen, Dosen 2c.

46. Die Riesenschildkröte (Chelonia Midas) ist eine Schildkröte. Füße flossenähnlich; die Vorderfüße länger; Rücken-, Brustschild und Füße mit Hornplatten; Rückenschild flach gewölbt, mit 13 Rückenplatten, grünlich; 7 Fuß lang, 700 bis 800 Pfund schwer; in den Meeren der wärmern Himmelsstriche; das Fleisch zu der Schildkrötensuppe, Schild zu Badewannen, Fett zum Brennen.

Die echte Karettschildkröte; 200 Pfund schwer, gelb und braun; liefert das Schildplatt; Eier geschätzte Nahrung.

Die 8 beschriebenen Thiere heißen Amphibien. Sie haben rothes, kaltes Blut, athmen durch Lungen, legen Eier, welche sie nicht selbst ausbrüten, sind mit Schildern oder Schuppen bedeckt, oder nackthäutig, haben 4 oder 2 Beine, oder gar keine Beine, gehen, hüpfen, schleichen, schwimmen.

Man theilt sie in 4 Ordnungen: 1. Schildkröten, 2. Eidechsen, 3. Schlangen, 4. Lurche oder Frösche.

1. Stelle die Amphibien nach diesen Ordnungen zusammen! 2. Suche unterscheidende Merkmale jeder Ordnung auf! 3. Gib gemeinsame Merkmale der Vögel und Amphibien an! Der Amphibien und Säugethiere! 4. Stelle Unterscheidungs-Merkmale an denselben zusammen!

IV. Fische.

47. Der Häring (Clupēa harēngus) ist ein Bauchflosser. Der Körper langgestreckt, elliptisch, an den Seiten stark zusammengedrückt, auf dem Rücken gerundet und überall mit Schuppen bedeckt, welche wie Dachziegeln über einander liegen. Auf dem Rücken schwärzlich, an den Seiten und am Bauche silberfarben; die Flossen grau. Der Körper läßt nur 2 Theile unterscheiden: Kopf und Rumpf. Der Kopf schmal, von beiden Seiten zusammengedrückt; fast dreieckig; der Unterkiefer etwas länger als der Oberkiefer. Die Zunge klein, knorpelig und wie das Maul mit Zähnchen besetzt. Die Nasenlöcher vorn an der Schnauze, öffnen sich aber nicht nach innen. Die Augen seitlich, groß, rund, flach und haben keine Augenlieder. Von den Ohren sieht man nichts. Hinter dem Kopfe jederseits ein Kiemendeckel, welchen der Häring im Wasser fortwährend auf- und zuschließt. Der Rumpf verfließt mit dem Halse und geht hinten in einen Flossenschwanz über. Anstatt der Beine hat der Häring Flossen: 1 Paar Brustflossen, 1 Paar Bauchflossen, 1 Afterflosse, 1 Schwanz- und 1 Rückenflosse. Sie sitzen alle frei im Fleische. Bauch- und Brustflossen heißen Gliederflossen; die andern werden Steuerflossen genannt.

Der Häring hat innerlich ein knochenartiges Gerippe, an welchem die Muskeln angewachsen sind. Diese sind von Adern und Nerven durchzogen. Der Darmkanal hat einen engen Schlund, einen dickhäutigen Magen und nur einen kurzen Darm. Die Leber sehr groß. Das Athmen geschieht durch die Kiemen, in den Kiemenhöhlen. Der Häring athmet Wasser. Das Herz hat 1 Herz- und 1 Vorkammer. Das Blut ist roth und kalt, und hat einen einfachen Kreislauf. Die Sinnesorgane sehr einfach und nur wenig ausgebildet.

Das Weibchen (Rogner) legt gegen 60,000 Eier (Laich) in das Wasser, welche von der Sonne ausgebrütet werden. Die Jungen sehr klein. Die Alten sorgen weder für die Eier, noch für die Jungen.

Der Häring lebt in der Nordsee in außerordentlicher Menge; seltener ist er in der Ostsee. Er nährt sich von thierischen und Pflanzenstoffen. Im Frühjahr, Sommer und Herbste kommen sie zu Millionen an die Ufer und Flußmündungen, um zu laichen. Im Wasser stoßen sie sich hauptsächlich durch die Bewegung ihres Schwanzes fort. Sie werden in außerordentlich großer Anzahl (jährlich über 1000 Millionen)

gefangen, mit Seesalz eingepöckelt, oder geräuchert und dann gegessen.

48. Der gemeine Karpfen (Cyprīnus carpĭo) ist ein Bauchflosser. Er wird 1, 2 bis 4 Fuß lang; der Körper elliptisch, von den Seiten stark zusammengedrückt; mit großen Schuppen bedeckt und mit einer Schleimhaut überzogen; der Rücken olivengrün, der Bauch weiß, die Seiten gelblich. Kopf, Rumpf und Glieder deutlich zu unterscheiden. Der Kopf von den Seiten zusammengedrückt, fast dreieckig; die Lippen häutig; am Oberkiefer 4 Bartfäden. Die Zunge kurz und knorpelig; die Zähne am Schlund. Die Nasenlöcher blind. Die Augen seitlich, ohne Augenlieder. Aeußere Ohren fehlen. Der Hals fehlt. Die Gliederflossen bestehen in 1 Paar Brust- und 1 Paar Bauchflossen. Steuerflossen sind die After-, Rücken- und Schwanzflosse. Das Weibchen legt eine große Anzahl kleiner Eier (Laich) in das Wasser. Die Sonnenwärme brütet sie aus.

Der gemeine Karpfen lebt in den Gewässern von Mitteleuropa, besonders in Teichen, und nährt sich von Insekten, Würmern, Fischlaich, Aas, Kartoffeln, Brod, Schafdünger 2c. und ist sehr gefräßig. Während des Winters versteckt er sich in den Schlamm und bleibt ohne Nahrung. Im Mai und Juni ist die Laichzeit; er setzt seinen Laich an Wasserpflanzen seichter Stellen ab. Er schwimmt sehr gut. Sein Fleisch schmeckt gut, weßhalb er in Teichen gezogen wird.

49. Der gemeine Hecht (Esox lucĭus) ist ein Bauchflosser. Er wird über 3 Fuß lang, ist mit kleinen, harten Schuppen bedeckt, oben schwärzlich und gelb gefleckt, an den Seiten graugrün, am Bauche weiß und schwarz punktirt. Der Kopf vorgestreckt, die Schnauze stumpf und plattgedrückt; der Mund sehr weit mit langen Zähnen in der Unterkinnlade und kleinern am Gaumen, am Zwischenkiefer, auf der Zunge und dem Schlundknochen. Die Kiemen kammförmig, frei an den Knochenbogen und durch Kiemendeckel bedeckt. Der Rumpf gestreckt, schlank, am Rücken rund, an den Seiten zusammengedrückt, am Bauche breit und endigt in eine röthliche, halbmondförmig ausgeschnittene Schwanzflosse mit gelblichen Strahlen. Außerdem hat er 2 Brustflossen, hinter denselben am Bauche 2 Bauchflossen, eine kleine Afterflosse und über derselben eine kurze Rückenflosse. Die Strahlen der Flossen sind biegsam, gegliedert und ästig getheilt. Das Skelett verknöchert und die Rippen grätig. Der Hecht laicht vom Februar bis Mai; der Rogner legt an seichte Stellen gegen 140,000 Eier, aus welchen schon nach 2 Tagen die Jungen auskriechen.

Der Hecht lebt in den Flüssen, Seen und Teichen von ganz Europa; er ist ein gefräßiges Raubthier, das von andern Fischen, Fröschen, Kröten, Schlangen, Wasservögeln und Aas lebt. Sein Fleisch ist sehr schmackhaft.

Vergleiche den Hecht und den Karpfen und sehe dabei besonders auf Gestalt, Nahrung, Aufenthalt!

50. Der Flußbarsch (Perca fluviatilis) ist ein Brustflosser. Er wird gegen 2 Fuß lang, ist mit fest anliegenden Schuppen bedeckt und über diesen von einer durchsichtigen Schleimhaut überzogen; oben gelblich grün, an den Seiten blasser und hat von dem Rücken nach dem Bauche 6 schwarze Querstreifen. Der Kopf schmal, fast dreieckig, oben flach. In den Kinnladen und am Gaumen viele feine Zähne angewachsen. Die blinden Nasenlöcher vorn auf der Schnauze. Die Augen seitlich, groß, flach und sehr beweglich. Hinter dem Kopfe jederseits ein Kiemendeckel, welcher aus einem Vordeckel und 3 flachen Knochen besteht; unten am Deckel hängt eine weiche Kiemenhaut, welche durch 7 knöcherne Strahlen ausgespannt werden kann, um die Kiemenspalte zu schließen. Darunter hängen die zarten Kiemen an Knochenbogen. Der Rumpf elliptisch, von den Seiten zusammengedrückt, verfließt mit dem Halse und endigt in einen Schwanz mit einer von den Seiten zusammengedrückten und am Ende gabelig ausgeschnittenen Flosse. Nebst der Schwanzflosse kommen noch vor: 2 Rückenflossen, welche von stacheligen Strahlen ausgespannt werden, 1 Afterflosse, 2 Brustflossen, welche unter der Kiemenspalte stehen, 2 Bauchflossen, welche unter den Brustflossen stehen und frei im Fleische sitzen; die Rückenflossen violett, die andern roth. Das Gerippe aus Knochen mit grätigen Rippen. Das Weibchen (Rogner) legt im April und Mai eine große Anzahl Eier (Laich) in's Wasser, wo sie von der Sonnenwärme in 2 Tagen ausgebrütet werden.

Dieser Fisch lebt in Flüssen, Teichen und Seen, nährt sich von Wasserinsekten, Würmern, Fischlaich und kleinen Fischen. Sein Fleisch ist sehr schmackhaft.

Gib unterscheidende Merkmale an zwischen dem Flußbarsch und Karpfen!

51. Die gemeine Makrele (Scomber scombrus) ist ein Brustflosser. Die 2 Rückenflossen weit von einander entfernt; oben bläulich, mit schwärzlichen Querstreifen, unten silberig; 1½ bis 3 Fuß lang; in der Nord- und Ostsee; ein

gefräßiger, sehr schmackhafter Raubfisch; zieht in Schaaren durch das Meer; im März und April sehr häufig im Kanal.

52. Die Flußtrüsche oder Aalquappe (Lota fluviatilis) ist ein Kehlflosser. Sie wird gegen 2 Fuß lang, ist schleimig, und mit sehr kleinen Schuppen bedeckt; an Kopf und Rücken graugelb und schwarz marmorirt, am Bauche gelblich weiß. Der Kopf sehr breit, einem Froschkopf ähnlich; die Schnauze nicht hervorstehend; das Maul groß. Die Kinnladen mit 7 Reihen Zähnen besetzt und am Kinn einige Bartfäden. Die blinden Nasenlöcher doppelt; die seitlich stehenden Augen klein, schwarzblau mit rothgelbem Rande. Der Kiemendeckel fehlt; eine durch 7 Strahlen ausgespannte Kiemenhaut, nebst einer kleinen Kiemenöffnung. Der Leib walzenförmig, einen kurzen, mit einer Flosse versehenen Schwanz, 3 Rückenflossen, 2 Afterflossen, 2 Brustflossen und 2 Bauchflossen unter der Kehle. Das Skelett ist verknöchert. Das Weibchen laicht im Dezember und Januar.

Dieser Fisch lebt in Flüssen, Seen und Bächen Europa's, nährt sich von kleinen Fischen, Würmern und Schlamm und wird sehr fett. Sein weißes, grätenloses Fleisch ist sehr schmackhaft, vorzüglich aber wird seine Leber geschätzt.

53. Kabeljau (Gadus morrhüa) ist ein Kehlflosser. Gelbgrau, braungefleckt; Kiefern gleichlang; Schuppen weich, 3 Rücken- und 2 Afterflossen; 1 Bartfaden; Schwanzflosse abgestutzt; 2 bis 4 Fuß lang, 12 bis 30 Pfund schwer; im nördlichen Weltmeer, besonders um Labrador und Neufoundland; ein gesundes, weißes Fleisch, welches sich leicht in Schichten spaltet (schellt), daher der Name Schellfisch. Sein Fang beschäftigt in Europa jährlich über 50,000 Menschen. Im Handel heißt er Kabeljau (im frischen Zustande), Laberdan (gesalzen), Stockfisch (an Stangen getrocknet), Klippfisch (gesalzen und getrocknet). Aus der Leber wird Leberthran bereitet.

54. Der Flußaal (Muraena anguilla) ist ein Kahlbauch. Er wird oft 6 Fuß lang und 2 Zoll dick; er hat eine glatte, schleimige, oben schwärzlichgrüne, unten silberweiße Haut mit sehr kleinen Schuppen. Der Kopf klein, eine etwas spitzige und verlängerte Schnauze. In jeder Kinnlade mehrere Reihen kleiner Zähne; die Unterkinnlade ragt vor. Die Nasenlöcher röhrig und dicht vor den Augen; diese klein, rund und goldgelb. Die Kiemendeckel sehr klein; die mit 10 Strahlen versehene, große Kiemenhaut angewachsen, so daß nur eine kleine Kiemenöffnung unter der Brustflosse bleibt. Da die Kiemen so geschützt sind, so kann der Fisch lange außer Wasser ver-

weilen. Der Rumpf schlangenförmig und in einen sehr langen Schwanz verlängert, dessen unterer und oberer Rand mit einer Flosse umgeben ist, welche unten mit der kurzen und weichen Afterflosse, oben mit der kurzen Rückenflosse zusammenläuft. Die Bauchflossen fehlen ganz; die Brustflossen groß, abgerundet und dicht an den Kiemen. Das Skelett verknöchert. Der Aal laicht nur im Meere. Die kleinen Aale steigen im März, April und Mai in die Flußmündungen und gehen wahrscheinlich am Boden hin und des Nachts weiter aufwärts, bis sie in die Nebenflüsse, Bäche, Seen und Teiche gelangen.

Der Aal lebt in Flüssen, Seen und Teichen Europa's und nährt sich von Insekten, Würmern, Fröschen, kleinen Fischen und Aas. Sein fettes Fleisch ist sehr schmackhaft und wird gebraten und marinirt gegessen. Seine getrocknete Haut dient zu Flegelriemen, Schrotbeuteln &c. Der Aal besitzt große Stärke und hat ein sehr zähes Leben.

Die Muräne, im Mittelmeer, 4 bis 5 Fuß lang, mit sehr schmackhaftem Fleische. Vedius Pollio fütterte sie in eingeteichtem Seewasser mit dem Fleische seiner Sklaven.

1. Gib unterscheidende Merkmale an zwischen dem Flußaal und Hecht! 2. Vergleiche den Kabeljau und die Flußtrüsche!

55. Die Pricke oder das Neunauge (Petromyzon fluviatilis) ist ein Rundmaul. Sie wird etwa $1\frac{1}{2}$ Fuß lang, 1 Zoll dick, ist nackt und schlüpferig glatt, auf dem Rücken schwarzgrün, an den Seiten gelblich, am Bauche silberglänzend. Der Kopf kurz, walzenförmig, hat vorn einen kreisrunden Saugmund mit fleischiger Lippe und einen Kreis von Zähnen. Die Augen seitlich, klein und goldglänzend. Auf dem Scheitel ein Spritzloch, welches mit den Kiemen in Verbindung steht. Diese beutelförmig und bilden jederseits 7 Kiemensäcke, welche festgewachsen sind, 7 Kiemenöffnungen nach außen haben und nach innen in einen unter dem Schlunde verlaufenden Kiemengang münden. Kiemendeckel und Kiemenhaut fehlen. Der Rumpf langgestreckt und rund; er läuft in einen langen Schwanz aus, dessen Ende eine rundliche Flosse umgibt, die mit der hintern Rückenflosse sich vereinigt. Brust- und Bauchflossen fehlen. Das Knochengerüste nur ein mit gallertartiger Masse erfüllter Knorpelstreif. Im Frühjahr geht sie in die Flüsse aufwärts, um zu laichen.

Die Pricke lebt fast in allen Flüssen und Seen Europa's, Südamerika's und Japan's, nährt sich von Insekten, Würmern und Fischbrut. Sie saugt sich an Pfähle, Steine und Fische an.

Sie wird häufig gefangen und roh, gebraten, eingemacht oder marinirt verspeist.

1. Vergleiche die Pricke mit dem Flußaal! 2. Beschreibe die Lamprete!

56. Der gemeine Stör (Accipēnser sturĭo) ist ein Freikiemer. Er wird 12—18 Fuß lang und gegen 1000 Pfund schwer, ist mit knochigen Schildern bedeckt, welche in Längsreihen stehen und einen Kiel haben. Der Kopf gepanzert. Die Farbe oben blaugräulich mit braunen Punkten, unten heller mit schwarzen Punkten. Der Kopf sehr verlängert und endigt in eine vorgestreckte, zugespitzte, aufgebogene Schnauze, unter welcher 4 dünne, sehr bewegliche Bartfäden stehen; hinter diesen das kreisrunde, kleine, wie eine Röhre aus- und einziehbare Maul, ohne Zähne und anstatt derselben harte Knorpel. Die blinden Nasenlöcher vor den Augen, welche seitlich stehen und einen gelblichen Augenring haben. Jederseits nur eine große Kiemenöffnung mit einem aus 3 Stücken gebildeten Kiemendeckel, ohne Vordeckel und ohne Kiemenstrahlen. Vor und über der Kiemenöffnung führt ein Loch in die Kiemenhöhle, Spritzloch genannt. Die Kiemen am Außenrande frei. Der Rumpf langgestreckt, fünfkantig, hat vorn 2 Brustflossen, weit nach hinten 2 Bauchflossen, hinter dem After 1 Afterflosse, über derselben 1 Rückenflosse und an der aufwärts gebogenen Schwanzspitze 1 Schwanzflosse. Das Gerippe aus Knorpeln. Das Weibchen laicht im April und Mai und der Rogen enthält wohl an 150 Millionen Eier.

Dieser Fisch lebt in allen europäischen Meeren, sowie in dem kaspischen Meere; er steigt zur Laichzeit im April in den größern Flüssen auf, z. B. Wolga, Don, Oder, Elbe, Rhein und nährt sich von Würmern und kleinen Fischen. Sein Fleisch ist sehr schmackhaft; der Rogen gibt Kaviar; seine Schwimmblase Fischleim. Der Hauptfang ist in der Wolga.

Der Hausen eben so groß und schwer, im schwarzen und kaspischen Meere und deren Flüssen. Benutzung ebenso.

57. Der Menschenfresser oder Riesenhai (Squalus carcharĭas) ist ein Quermaul. Er wird gegen 30 Fuß lang, hat eine lederartige, körnig rauhe, harte, schuppenlose Haut, oben aschgrau braun, unten weißlich. Der Kopf zugespitzt mit vorragender Schnauze, unter welcher das Maul als eine Querspalte liegt, die sehr weit (9 Fuß im Umfang) geöffnet werden kann. In der Oberkinnlade 6, in der Unterkinnlade 4 Reihen dreieckige, an 2 Zoll lange, spitze Zähne, welche an den Rän-

dern gezähnelt sind und willkürlich aufgerichtet und zurückgelegt werden können. Die Nasenlöcher auf der Mitte der Schnauze und blind. Die Augen seitlich und sehr klein. Neben dem Maule jederseits 5 unbedeckte Kiemenlöcher, durch welche das Wasser abfließt. Die Kiemen mit ihrem äußern Rande an die Haut der Kiemenlöcher angeheftet. Der Körper spindelförmig, schlank, geht in einen dicken, fleischigen Schwanz über und hat alle Flossenarten, als: 2 große Brustflossen, 2 Bauchflossen weit nach hinten, 2 Rückenflossen, die erste weit vorn, die zweite mehr nach hinten, und unter derselben die Afterflosse, am Ende des Schwanzes eine Schwanzflosse, welche den Schwanz zum Theil umgibt. Das Gerippe aus Knorpeln. Das Weibchen gebärt lebendige Jungen.

Der Haifisch lebt in allen Meeren und ist sehr räuberisch, schwimmt schnell, ist stark und kühn; seine Nahrung besteht in Seethieren; er folgt gern den Schiffen und wird den Tauchern sehr gefährlich. Man fängt ihn an großen Angelhaken. Sein Fleisch ist hart und schwer verdaulich; die Leber gibt Thran und die Haut wird zu Chagrin verarbeitet und dient zum Poliren.

Die 11 beschriebenen Thiere heißen Fische. Sie haben rothes kaltes Blut, athmen Wasser durch Kiemen, sind mit Schuppen oder Schildern bedeckt, selten nackt; leben nur im Wasser und bewegen sich durch echte Flossen.

Man theilt sie in 7 Ordnungen: 1. Quermäuler, 2. Freikiemer, 3. Rundmäuler, 4. Brustflosser, 5. Bauchflosser, 6. Kehlflosser, 7. Kahlbäuche.

1. Stelle die Fische nach diesen Ordnungen zusammen! 2. Vergleiche sie mit den Amphibien! 3. Beschreibe die Flossen des Karpfens! 4. Beschreibe die Kiemen des Hechtes! 5. Suche wesentliche Merkmale jeder Ordnung auf!

V. Insekten.

58. **Der Maikäfer** (Melolöntha vulgäris) ist ein Käfer. Der Körper ist länglich eiförmig, hat eine hornartige, harte, aus gürtelförmigen Ringen bestehende **Oberhaut** von schwarzer Farbe und mit Härchen besetzt. Er läßt 4 Hauptheile deutlich unterscheiden: Kopf, Brust, Hinterleib und Glieder. Der Kopf ziemlich groß; seitlich an ihm 2 große, netzartig zusammengesetzte, unbewegliche **Augen** ohne Augenlieder. Dicht vor denselben 2 zehngliederige **Fühler** (Fühlhörner), welche nach dem Ende zu keulenförmig sind. Die Platte zwischen den Fühlern heißt **Kopfschild**. Das Maul (der Mund) läßt

folgende Freßwerkzeuge deutlich erkennen: 1 hornartige, bewegliche Oberlippe; ein Paar sich wagrecht gegen einander bewegende Oberkiefern, welche dick, stumpf, hornartig und gebogen, ohne Freßspitzen sind; ein Paar kurze, schmale, hornartige, wagrecht sich gegen einander bewegende Unterkiefern, welche zweigliedrig sind und vorn Freßspitzen (Palpen) haben; 1 kurze Unterlippe, welche 2 Freßspitzen trägt. Der vordere häutige Theil der Unterlippe heißt Zunge. Die Brust besteht aus 3 Ringen, welche besondere Namen haben: die Vorderbrust oben mit dem Halsschild; die Mittelbrust oben mit dem Schildchen; die Hinterbrust, welche von den Flügeln ganz bedeckt wird. Der Hinterleib besteht aus 6 deutlich geschiedenen Ringen, an deren Seiten dreieckige, weiße Flecken sind. Der letzte Ring spitz und gebogen. Die Glieder bestehen: in 6 Füßen, an jedem Brustring ein Paar; in 4 Flügeln, von welchen die Ober- oder Vorderflügel an der Mittelbrust sitzen, Flügeldecken bilden und von brauner Farbe sind; die Hinter- oder Unterflügel dagegen an der Hinterbrust, häutig und zum Fliegen. Jedes Bein aus 4 Theilen: aus der Hüfte, aus dem Schenkel, aus dem Schienbein und aus dem Fuße mit 5 Gliedern.

Die hornigen Leibesringe vertreten die Stelle des Knochengerippes der Wirbelthiere, sie heißen darum das Hautskelett. An dessen innerer Fläche sind die faserigen Hautmuskeln befestigt. Die Athmungsorgane sind Luftröhren, welche sich durch den ganzen Leib verbreiten, und an den Leibesringen jederseits mit einem kleinen Loche münden. Die Blutgefäße bestehen in einer langen Ader mit Klappen unter dem Rücken (Rückengefäß). Dasselbe vertritt die Stelle des Herzens. In ihm bewegt sich das weißliche Blut. Außer den Werkzeugen für Gesicht und Gefühl können keine anderen Sinnesorgane mit Bestimmtheit angegeben werden.

Man unterscheidet bei dem Maikäfer Männchen und Weibchen, welche sich nur einmal in ihrem Leben paaren können. Nach der Paarung stirbt das Männchen bald; das Weibchen gräbt sich eine Spanne tief in die Erde und legt daselbst viele hellgelbe Eier, so groß wie Hirsenkerne. Dann kriecht es heraus und stirbt. Aus den Eiern entstehen im nächsten Sommer Larven, Engerlinge, welche 12 Ringe, 6 Brustbeine, starke Freßzangen, und eine gelblichweiße Farbe haben. Diese leben 4 Jahre in der Erde, häuten sich jährlich, leben von Pflanzenwurzeln und werden 1½ Zoll lang. Im Herbste des vierten Jahres verwandelt sich der Engerling zur Puppe, welche dem

Käfer ähnlich, aber noch weich, weißlich und flügellos ist. Im Frühjahr des fünften Jahres entsteht aus der Puppe der Käfer, welcher gewöhnlich im Mai die Erde durchbohrt, an's Tageslicht kommt, und sich von den Blättern der Bäume nährt. Der Uebergang aus dem Ei zur Larve, aus dieser zur Puppe und aus dieser zum Käfer wird die Verwandlung genannt.

Der Maikäfer lebt auf Bäumen, wo er großen Schaden thut. Am Tage sitzt er still auf den Bäumen, aber des Abends fliegt er mit starkem Gesumse umher. Er dient den Vögeln zur Nahrung; er enthält ein Paar Tropfen braunen Saft, welcher eine feine, braune Farbe zum Malen gibt.

59. Der gemeine Mistkäfer, Roßkäfer (Scarabaeus stercorarius) ist ein Käfer. Er wird 1 Zoll lang, 1/2 Zoll breit; ist überall schwarz und glänzend, bisweilen stahlblau, unten stark behaart. Der Kopf klein, auf dem Kopfschild eine Hervorragung; die Augen seitlich und durch den Kopfrand in 2 Theile getheilt; die Fühler, vor den Augen eingelenkt, kurz, vielgliedrig, vorn in einen eiförmigen Kopf verdickt. Die Oberlippe breit und hornartig; die Unterlippe hornartig, an der Spitze ausgerandet; die Oberkiefer hornartig, sichelförmig gekrümmt; die Unterkiefer pergamentartig; 2 Taster an den Unterkiefern und 2 an der Unterlippe. Die Brust stark gewölbt, der Halsschild viereckig, das Schildchen ziemlich groß und fast herzförmig; der Hinterleib ebenfalls stark gewölbt. Die Flügeldecken hornartig, undurchsichtig, der Länge nach gefurcht und bedecken fast den ganzen Hinterleib; die Hinterflügel häutig, am Grunde mit starken Adern durchzogen und werden an der Spitze zurückgeschlagen. Die 6 Beine, an den 3 Brustringen sitzend, stark; das Schienbein an der Spitze gedornt und am Außenrande stark gezähnt; der Fuß fünfgliedrig, das Ende mit einer doppelten Klaue.

Man findet diesen Käfer häufig im Miste, von dem er sich nährt. Die Weibchen graben tiefe, walzenförmige Löcher unter Misthaufen, bilden kleine Mistkugeln, welche sie in die Löcher bringen, und legen dann in jede Kugel 1 Ei. Aus demselben entsteht eine schwarzblaue Larve mit weißem Kopfe, die 6 hornartige Brustfüße hat, von der Mistkugel sich nährt und nach mehrmaliger Häutung sich in eine Puppe verwandelt, aus der nachher der vollkommene Käfer hervorkommt. Die Verwandlung dauert mehrere Jahre. Das lebhafte Umherschwärmen dieses Käfers am Abend verkündet einen schönen, nachfolgenden Tag. Berührt man ihn, so stellt er sich wie todt. Käfer und Larven dienen den Krähen und andern Vögeln zur Nahrung.

60. **Die spanische Fliege, der Pflasterkäfer** (Lytta vesicatoria) ist ein Käfer. Glänzend grün, Kopf und Halsschild längs-gefurcht und Flügeldecken mit erhabenen Linien; 10 Linien lang. Im Juni auf Rainweide, Hollunder, vorzüglich auf Eschen. Werden zu dem bekannten Zugpflaster gesammelt; ziehen auf der Haut schnell Blasen; innerlich für alle Thiere tödtlich.

1. Vergleiche den Pflasterkäfer mit dem Roßkäfer! 2. Beschreibe die Entstehung des Maikäfers!

61. **Die Stubenfliege** (Musca domestica) ist ein Zweiflügler. Gegen 3 Linien lang; grau, am Rückenschild mit 4 schwarzen Streifen, am Bauch gelblich. Der **Kopf** senkrecht, halbkugelig; die **Augen** groß, netzartig, röthlich; die **Fühler** fadenförmig, sehr kurz, auf der Stirne. Die **Mundwerkzeuge** zum Saugen eingerichtet; der Hauptheil ein fleischiger, zurückziehbarer Rüssel, dessen vorderer Theil die verlängerte Unterlippe ist. Die Oberlippe borstenförmig und hornig; 4 Borsten vertreten die Stelle der Kinnladen. Die 3 Brustringe oben ganz verwachsen. Der Hinterleib eirund, gestielt, mit kurzen Borsten besetzt. Die 6 **Beine** sitzen paarweise an den Brustringen und bestehen aus Hüfte, Schenkel, Schienbein und Fuß, an dessen Klauen 2 große Ballen sind, aus welchen eine klebrige Feuchtigkeit ausschwitzt. **Flügel** nur 2 vorhanden an der Mittelbrust; sie sind häutig, durchsichtig, abstehend, ungefaltet. Statt der Unterflügel auf der Hinterbrust 2 **Schwingkölbchen** oder verkümmerte Flügel.

Nach der Paarung legt das Weibchen 70—90 Eier in den Mist oder an andere schmutzige Orte. Aus denselben kommen nach 24 Stunden fußlose Larven, Maden genannt, welche 12 Ringel, aber keinen deutlichen Kopf haben. Die Made lebt etwa 14 Tage an dunkeln Orten und wird 5 Linien lang; dann verpuppt sie sich. Die Puppe hat die Gestalt eines röthlich braunen Fäßchens von etwa 3 Linien Länge. 14 Tage nach dieser Verpuppung kriecht die Fliege, immer bei Tage, hervor. Die Verwandlung ist vollkommen.

Die Stubenfliege ist überall verbreitet und ein lästiges Thier. Ihre Nahrung besteht in Flüssigkeiten, die sie mit dem Rüssel saugt. Sie dient Spinnen und manchen Vögeln zur Nahrung.

62. **Die Schmeißfliege** (Stomoxys calcitrans) ist ein Zweiflügler. Sie wird etwa 7 Linien lang und ist überall mit kurzen Härchen besetzt. Der dicke, plumpe Körper an der

Brust blaugrau, am Hinterleib heller, stahlgrau, schillernd und an den Tastern rothgelb. Der Kopf senkrecht, halbkugelig, 2 große, netzartige Augen, auf der Stirne 3 Nebenaugen und sehr kurze, fadenförmige, dreigliedrige Fühler neben der Stirne. Die saugenden Mundtheile liegen in einer Grube und bilden einen geknieten, dicken, fleischigen, zurückziehbaren Rüssel; derselbe besteht aus 2 Theilen, dem fleischigen, aufgeblasenen Grundgliede und dem halbrunden Endgliede, welches gegen das erste zurücklegbar und eigentlich die verlängerte Unterlippe ist. Die Oberlippe und die 4 Kinnladen nur durch Borsten angedeutet. Die 3 Brustringe innig mit einander verwachsen; der Halsschild fast verschwunden, der Rückenschild viereckig und das Schildchen fast dreieckig. Der Hinterleib durch einen tiefen Einschnitt getrennt, eirund, gewölbt und vierringelig. Nur 2 Flügel vorhanden, welche häutig, durchsichtig und ungefaltet sind; die Unterflügel fehlen, und an ihrer Stelle finden sich nur 2 kleine Schwingkolben, eigentlich verkümmerte Flügel. Die Beine haben fünfgliedrige Füße mit großen Ballen.

Man findet diese Fliege im Sommer überall, besonders häufig in Fleischhäusern, wo das Weibchen seine Eier in das Fleisch absetzt. Aus denselben bilden sich die bekannten Fleischmaden (kleine, fleischige, weiße, geringelte Würmer). Diese verkriechen sich nach 8 Tagen in die Erde, verwandeln sich dort zuerst in eine längliche Kugel, dann in eine dunkelbraune, walzenförmige Puppe, aus welcher nach einigen Tagen das vollkommene Insekt hervorkommt.

1. Vergleiche die Schmeißfliege mit der Stubenfliege! 2. Beschreibe die Rinderbremse!

63. Der kleine Fuchs oder Nesselfalter (Vanēssa urtīcae) ist ein Schmetterling. Er wird 1 Zoll lang und hat $1^3/_4$ Zoll Flugbreite. Der Körper schwarz, mit fuchsrothen Härchen besetzt; der Kopf klein, mit kugeligen, großen Augen. Die Fühler fadenförmig, am Ende in eine eiförmige Kolbe verdickt und bestehen aus 38 kurzen Gliedern. Am Munde Oberlippe und Oberkinnladen nur angedeutet; die Unterkinnladen aber in 2 lange, riemenförmige Fäden verlängert, welche sich an ihren Kanten zusammenlegen und so einen röhrenförmigen, eingerollten Rüssel (Rollrüssel) bilden. Am Grunde desselben 2 ganz kleine Taster. Die Unterlippe groß, dreieckig, und trägt 2 große, behaarte Taster, welche den Rüssel scheidenartig umfassen. Die Brust aus 3 Ringen, 3 Paar Beine, von denen das erste Paar verkümmert ist, die übrigen

einen fünfgliedrigen Fuß haben. Seitlich 4 große, häutige Flügel, mit farbigen Staubschuppen bedeckt, nur wenig geadert, am Vorder- und Innenrande glatt, am Außenrande eckig ausgeschweift; die Oberfläche rothgelb und auf den Vorderflügeln 6 schwarze Flecken, von denen die 3 größern am Vorderrande 2 gelbe Zwischenräume und einen weißen Eckfleck haben; auf den Hinterflügeln die Farbe von der Wurzel bis zur Mitte schwarz. Alle Flügel haben einen dunkeln Saum mit hellblauer Fleckenreihe und sind auf der Unterseite schwarzbraun und braun. Der Hinterleib dünn, schmal, aus 6 Ringen bestehend ohne Legeröhre oder Stachel.

Dieser Falter fliegt im Frühlinge und Sommer häufig und nährt sich vom Safte der Blüten, welchen er mit seinem Rüssel aussaugt. Das Weibchen legt eine Menge kleiner, runder Eier, aus welchen nach 2—3 Wochen kleine, schwarze, gelbgestreifte, hinten gedornte, sechzehnbeinige Raupen schlüpfen. Sie leben gesellschaftlich auf Brennnesseln, deren Blätter sie fressen und sich nach mehrmaliger Häutung in eckige Puppen mit zweispaltigem Kopfe verwandeln, die mit einem Faden an der Nessel befestigt sind und senkrecht herabhängen. Nach 14 Tagen gehen aus denselben die Schmetterlinge hervor.

64. Der Todtenkopf (Acherontĭa atrŏpas) ist ein Schmetterling. Vorderflügel schwarzbraun, gelblich gewölkt; Hinterflügel ochergelb, mit 2 schwarzen Binden; Rücken mit einer todtenkopfähnlichen Zeichnung; $2^1/_3$ Zoll lang, $4^1/_2$ Zoll breit. Raupe sehr veränderlich gefärbt, meist gelb, schwärzlich punktirt; Horn gekrümmt; von Juli bis September auf Kartoffeln, Möhren &c. Der Schmetterling läßt einen eigenthümlichen Ton hören, wenn man ihn anfaßt.

65. Der Ringelspinner (Gastropăcha neustrĭa) ist ein Schmetterling. Ochergelb bis rothbraun; Vorderflügel mit einer dunklern, hellgerandeten Querbinde; Fransen gelblich; 7 bis 9 Linien lang; Raupe blau, roth und gelb gestreift; von Mai bis Juli auf fast allen Bäumen und Laubhölzern. Die Weibchen kleben ihre Eier ringförmig um die jährigen Triebe; die Raupen kriechen Ende April aus, leben bis zur ersten Häutung gesellig in einem Gespinnste der Blatt- und Astwinkel. Den Obstbäumen sehr schädlich.

66. Die Honigbiene (Apis mellifĭca) ist ein Hautflügler. Gegen 8 Linien lang, schwarz, mit braungelben Haaren. Der Kopf senkrecht, groß, breit, dreikantig; die Oberlippe abgerundet und behaart; die beiden Oberkiefer stark, fast löffelförmig, hornig; die Unterkiefer häutig, langgestreckt, muldenförmig ausgehöhlt

und den Rüssel umfassend; die eingliedrigen Kiefertaster legen sich mit den viergliedrigen Lippentastern zu einer rüsselförmigen Scheide zusammen, durch welche die Unterlippe eingehüllt wird. Die Augen groß und seitlich; auf dem Scheitel noch 3 Nebenaugen in Form eines Dreiecks beisammen; die Fühler auf der Stirne, kurz, fadenförmig und zwölf- oder dreizehngliedrig. Die Brust aus 3 engverbundenen Ringen; der eiförmige Hinterleib, durch einen dünnen Stiel mit der Brust verbunden, besteht aus 7 Ringen und hat hinten einen verborgenen Giftstachel. Die Beine verschieden gebaut, haben fünfgliedrige Füße mit 2 spitzigen Klauen. Die 4 Flügel wagrecht auf dem Rücken gekreuzt; die Vorderflügel größer; alle dünnhäutig, mit wenigen ästigen Adern durchzogen.

Man unterscheidet bei diesen Insekten dreierlei Geschlechter: a. Arbeitsbienen oder Geschlechtslosen. Sie sind die kleinsten, haben vorstehende Oberkiefer, einen langen, gekrümmten Rüssel, an den Hinterbeinen am Schienbein eine Vertiefung (Körbchen) und am ersten Fußgelenke feine Haare (die Bürste), welche beim Einsammeln und Eintragen des Wachses dienen. Am Rande der 3 mittlern Leibesringe sondert sich das Wachs in Form von weißen, feinen Blättchen ab. Die feine Speiseröhre führt zuerst in den Honigmagen, welcher im vordern Theile des Hinterleibes liegt und zum Eintragen des Honigsaftes dient. Diese Bienen bilden die eigentlichen Arbeiter; sie tragen Wachs und Honig den Sommer über ein, sorgen für die Erhaltung der Königin und der Drohnen, füttern die Larven und bauen die Waben. b. Die Männchen oder Drohnen sind größer als die Arbeiter, haben einen kurzen, wenig behaarten Hinterleib, einen breiten Kopf, große Augen, einen kurzen Rüssel, lange Flügel, keine Körbchen, keine Bürste und keinen Stachel. Sie sind nur während des Sommers im Bienenstocke, da sie im Herbste sterben oder von den Arbeitern getödtet werden. c. Die Weibchen, Weisel oder Königinnen sind am größten, haben einen langen, spitzen Hinterleib mit einer kurzen Stachelscheide, kurze Flügel und sind unbehaart. In einem Schwarm ist nur 1 Weibchen.

Die Bienen leben gesellig; in einem starken Schwarme 1 Königin, gegen 1,500 Drohnen und gegen 20,000 Arbeitsbienen. Die Königin legt im Frühjahr in einer Zeit von 2 Monaten 12—18,000 Eier in die dazu bestimmten Zellen. Aus diesen entwickeln sich fußlose Larven, die sich nach 7 Tagen mit einem feinen Gespinnste umgeben und dann von den Arbeitern mittelst Wachstäfelchen in die Zellen eingeschlossen werden. Nach ungefähr 14 Tagen haben sich die Larven zur Vollkom-

menheit entwickelt, zernagen den Deckel und schlüpfen als Bienen aus. Die Bienen nähren sich vom Honigsafte der Blumen, nisten in hohlen Bäumen und werden in Stöcken und Körben gehalten.

Die Bienen richten ihre Wohnung sehr kunstvoll ein und brauchen dazu Harz, Wachs und Honig. Das Harz holen die Arbeiter von verschiedenen Bäumen, als Pappeln, Birken &c. und brauchen es zum Verkleben und Ausglätten ihrer Wohnung. Das Wachs bereiten sie aus dem Blütenstaub der Pflanzen, indem sie denselben, mit Honigsaft vermischt, genießen und das Wachs alsdann in dünnen Blättchen an den mittlern Leibesringen ausschwitzen. Aus diesen Blättchen bauen sie Zelle an Zelle, wodurch die senkrecht herabhängenden Wachskuchen (Waben) entstehen. Die Zellen sind theils für den Honig, theils für die junge Brut bestimmt. Den Honig bereiten sie aus dem Honigsafte der Blumen und tragen ihn in dem Honigmagen nach Hause, wo sie ihn in die dazu bestimmten Zellen speien. Ein Theil desselben dient der jungen Brut zur Nahrung, der andere dient als Vorrath für den Winter. Durch Wachs und Honig werden die Bienen sehr nützlich.

67. Die gemeine Ameise (Formīca rufa) ist ein Hautflügler. Die Arbeiter braunroth, ungeflügelt; Männchen fast ganz schwarz und wie die Weibchen geflügelt; 4 bis 5 Linien lang, statt des Stachels Aetzsaft. Leben gesellig, häufig in Wäldern, in großen Haufen. Im August schwärmen Männchen und Weibchen in der Luft, begatten sich, worauf die Weibchen sich die Flügel abstreifen und neue Kolonien gründen, die überflüssigen Männchen aber sterben. Die Arbeiter verrichten alle Arbeit im Baue, füttern die Larven, tragen die Puppen (Ameiseneier) an die Sonne und wieder zurück. Nahrung in süßen Pflanzen- und Thiersäften, in Insekten. Nützlich durch Vertilgung von Insekten, zu Ameisenspiritus, zu Bädern; die Puppen Nachtigallenfutter. Schaden gering.

Vergleiche Ameise und Honigbiene! Ameise und Ringelspinner!

68. Die grüne Heuschrecke (Locūsta viridissīma) ist ein Geradflügler. Etwa 2 Zoll lang und hellgrün bis auf die Mundtheile, welche fleischfarbig sind. Der große, länglichrunde Kopf steht senkrecht, steckt zum Theil im Halsschild und hat oben einen Höcker. Die Augen groß, kugelig, glänzend; Nebenaugen fehlen; die Fühler sehr lang, borstenförmig, vielgliedrig, vor den Augen stehend. Der Mund hat starke, beißende Werkzeuge; die Oberlippe groß, häutig, die starken

Kinnladen bedeckend; die Oberkinnladen hornig, mit starken Zähnen; die Unterkiefer gleichfalls hornig, am Grunde mit einem häutigen Lappen, an der Spitze 2 starke Zähne; auf Kinnladen und Lippen Taster. Die Brust stark und der große Halsschild frei beweglich; der Hinterleib schmal, neungliedrig, beim Männchen mit 2 kurzen Stielen, beim Weibchen mit einer langen, geraden Legeröhre versehen. Die 4 Flügel ungleich, messerartig, länger als der Leib; die Flügeldecken lederartig, steif, geadert; die Hinterflügel so lang als die Flügeldecken, häutig, geadert, beim Ruhen der Länge nach gefaltet. Die Beine lang, stark, haben gedornte Schienbeine und einen viergliedrigen Fuß. Die Hinterbeine doppelt so lang, als der Leib und zum Hüpfen eingerichtet.

Die Heuschrecken sind bei uns häufig auf Bäumen, im Gebüsch und auf Getreidefeldern und nähren sich von Pflanzentheilen. Das Weibchen bohrt im Herbste mit seiner Legeröhre Löcher in die Erde und legt seine Eier hinein. Daraus entstehen im folgenden Frühjahre grüne ungeflügelte Jungen, welche den Alten sehr ähnlich sind, nach dreimaliger Häutung Flügelscheiden und Legeröhre bekommen und nach der fünften Häutung Flügel erhalten. Die Verwandlung ist also unvollkommen. Die Heuschrecken hüpfen geschickt, fliegen nur auf kurze Strecken und zirpen durch das Aneinanderreiben der Flügeldecken.

69. Der gemeine Ohrwurm (Forficŭla auricularĭa) ist ein Geradflügler. Die Hinterflügel quer gefaltet; keine Springbeine; Hinterleib am Ende mit einer Zange; braun, unbehaart; 7 bis 10 Linien lang; nächtliche, sich gern in Höhlungen verkriechende Thiere; benagen gern reife, süße Früchte, Nelken, Dahlien rc.; unter Brettern, Steinen, Baumrinde rc.

1. Welche gemeinsame Merkmale haben Ohrwurm und Heuschrecke?
2. Welche Unterscheidungs-Merkmale haben sie?

70. Die breitleibige oder platte Wasserjungfer (Libellŭla deprēssa) ist ein Netzflügler. 2 Zoll lang, eine pergamentartige Haut mit feinen Härchen besetzt und bräunlichgelb mit gelben Flecken (das Männchen bläulich). An dem sehr starken, breiten Kopfe nehmen die Augen den größten Theil ein und stoßen oben zusammen; vor denselben die Stirne als eine blasenartige Erhöhung, und auf derselben noch 3 Nebenaugen. Die Fühler, seitlich von den Augen, siebengliedrig, borstenförmig und kürzer als der Kopf. Die Ober- und Unterkinnlade hornartig, stark, zangenförmig; die Oberlippe sehr groß,

durchscheinend, gewölbt, die Kinnladen fast ganz bedeckend; die Unterlippe kleiner, mit 2 breiten, blattförmigen Tastern; die Taster an den Kinnladen dick, zugespitzt und bewimpert. Die Brust groß, zugerundet, aus 3 Ringen bestehend, welche 3 Paar Füße tragen. Der Hinterleib langgestreckt, von oben nach unten plattgedrückt und besteht aus 9 Ringen, mit 2 Haken am Ende. Die 4 Flügel häutig, netzförmig geadert und stets ausgebreitet; alle 4 sind groß, wasserhell, gleich, am Grunde mit einem rothbraunen Fleck, am Vorderrande mit einem schwarzen Randmale. Die Beine alle gleich, kurz, mit dreigliedrigen Füßen und einer doppelten Klaue.

Die breitleibige Wasserjungfer lebt in der Nähe der Gewässer und nährt sich von Mücken und ähnlichen Thieren. Das Männchen stirbt bald nach der Paarung; das Weibchen legt eine große Anzahl kleiner Eier auf Wasserpflanzen; die Larve, welche daraus entsteht, sieht den alten ähnlich, nur fehlen Flügel und Nebenaugen; sie lebt im Wasser, athmet daher durch Kiemenblättchen im Mastdarme, durch welche sie das Wasser einzieht und wieder ausspritzt und sich dadurch zugleich fortbewegt; sie ist sehr räuberisch. Unter dem Munde hat sie eine zum Fange ihrer Beute dienende Brustzange. Nach einer drei- bis viermaligen Häutung wird die Larve zur Puppe, welche Flügelscheiden hat und dadurch dem vollkommenen Insekte noch ähnlicher wird. Kurz vor der Verwandlung verläßt diese das Wasser, setzt sich an Schilf oder Gras; bald trocknet die Puppenhaut, springt am Rücken aus einander, und das vollkommene Insekt kriecht hervor, dessen Flügel anfangs weich sind, aber bald die erforderliche Härte erreichen. Sie fliegt im Mai, Juli und August.

71. Die Beerenwanze (Cimex baccārum) ist ein Halbdeckflügler. 5 Linien lang, 3 Linien breit und ganz flach. Der Oberleib grauröthlich; der Hinterleib oben schwarz, der Bauch grünlich, die Fühler weiß geringelt, die Beine röthlichgelb. Der Kopf klein, länglich, in der Mitte erhaben und bildet mit dem Halsschild ein großes Dreieck. Die Augen klein und kugelig; am Kopfschilde noch 2 Nebenaugen; die Fühler fadenförmig, fünfgliedrig und vor den Augen eingelenkt. Die Oberlippe kurz; statt der Kinnladen nur 4 spitzige Borsten, welche dicht zusammenstehen und dadurch eine Röhre bilden, die von der verlängerten Unterlippe futteralartig umgeben wird. Das Ganze bildet den sogenannten Schöpfrüssel, welcher dreigliedrig und in der Ruhe gegen die Brust zurückgeklappt ist. Die Taster fehlen gänzlich. Der Halsschild groß, breit und flach; das Schildchen

bildet eine große, dreieckige Rückenplatte; der Hinterleib sitzt mit seiner ganzen Breite an der Brust, besteht aus 6 Ringen, ist oben flach, unten gewölbt, hinten abgerundet, an den Seiten scharfkantig und ganz von den Flügeln bedeckt. Die Vorderflügel am Grunde hart, lederartig und undurchsichtig, an der Spitze häutig und durchsichtig; die Unterflügel ganz häutig, durchsichtig, aderig und in der Ruhe winkelig eingeschlagen. Die Beine behaart, mittelmäßig lang und haben dreigliedrige Füße mit doppelter, gezähnter Klaue.

Die Beerenwanze lebt auf Johannis- und Brombeersträuchern und nährt sich von deren Safte, welchen sie mit ihrem Rüssel einsaugt. Die aus Eiern entstehenden Larven sind ungeflügelt, sonst aber den Alten ähnlich. Durch Häutung werden sie zu Puppen mit Flügelscheiden und durch nochmalige Häutung endlich zum vollkommenen Insekte mit Flügeln. Die Verwandlung ist unvollkommen. Sie theilen den Gewächsen, auf denen sie sitzen, ihren widerlichen Geruch mit.

Die Bettwanze, Wandlaus; braunroth, ungeflügelt; $2^2/_3$ Linien lang; überall in Bettstellen und altem Holzwerk; des Nachts durch ihre Blutgier dem Menschen lästig; frißt außer Blut auch andere Substanzen; kann sehr lange hungern; soll aus Ostindien stammen.

Die 14 beschriebenen Thiere heißen Insekten; denn sie sind weißblütig; haben 3 große Körperabschnitte, 6 gegliederte Beine, 2 oder 4 Flügel; athmen durch Luftröhren, und erleiden eine Verwandlung.

Man theilt sie in 7 Ordnungen: 1. Schmetterlinge, 2. Netzflügler, 3. Hautflügler, 4. Geradflügler, 5. Käfer, 6. Halbdeckflügler, 7. Zweiflügler.

1. Stelle die beschriebenen Insekten nach diesen Ordnungen zusammen! 2. Suche wesentliche Merkmale jeder Ordnung auf! 3. Beschreibe die Flügel der Schmetterlinge! Der Käfer! 4. Beschreibe die Augen und Fühler der Wasserjungfer! 5. Beschreibe die Larve und Puppe des Maikäfers! Der Heuschrecke! Des Todtenkopfes!

VI. **Krabben.**

72. Der gemeine Flußkrebs (Astäcus fluviatĭlis) ist ein Krustenthier. Der Körper ist mit einer harten, krustenartigen Schale bedeckt, welche grünlichbraun ist und nach dem Kochen roth wird. Die Hauptheile sind: der Kopf, die Brust, der Hinterleib (fälschlich Schwanz genannt) und die Beine. Der Kopf ist nach vorn zugespitzt und endet mit

einem dreispitzigen Hornfortsatz, der am Grunde jederseits einen Zahn hat. Unter demselben liegt der Mund mit einer großen Mundöffnung. Die Theile desselben sind: die Oberlippe, ein Paar harte, starke, zangenförmige, gezähnte Oberkiefer, 2 Paar häutige Unterkiefer und unterhalb derselben 3 Paar Kieferfüße, welche mit Anhängseln versehen sind und beim Kauen gebraucht werden. Die Freßwerkzeuge bewegen sich in wagrechter Richtung seitlich. An den Seiten des Kopfes 2 große, kugelige, zusammengesetzte Augen auf kurzen beweglichen Stielen. Vorn am Kopfe 2 sehr lange, gegliederte Fühler und 4 ganz kurze, borstenartige. Gehörwerkzeuge am Grunde der großen Fühler. Der Kopf mit der Brust ganz verwachsen; diese groß, aus 5 Ringen, an welchen 5 Paar Beine angewachsen sind; das vordere Paar sehr groß. An einem Beine unterscheidet man: die Hüfte, den Oberschenkel, das Schienbein, das Fußblatt mit dem Endgliede. Der Hinterleib dünn, aus 7 Ringen. An den Bauchringen hat das Männchen 3 Paar, das Weibchen 5 Paar unvollständige Füße (Kiemenfüße); die 2 letzten Ringe haben 5 Schuppen, welche den Flossenschwanz bilden, unter welchem der After liegt.

Der Krebs hat ein äußeres, hornartiges Hautskelett, an welches die faserigen Hautmuskeln innerlich angewachsen sind. Zum Athmen sind 5 Paar faserige Kiemen vorhanden, welche an der Wurzel der Brustfüße unter der Schale in Gestalt von Büscheln hängen. Die Gefäße bestehen in einem einkammerigen Herzen, welches das Blut von den Kiemen empfängt. Von Sinneswerkzeugen sind Augen, Fühler und Gehörorgane vorhanden.

Man unterscheidet Männchen und Weibchen. Die Fortpflanzung geschieht durch Eier, welche das Weibchen in großer Anzahl unter dem Schwanze mit sich herumträgt, bis die Jungen auskriechen. Diese sind den Alten ähnlich, aber viel kleiner. Sie bestehen keine Verwandlung, sondern häuten sich jährlich nur.

Der Krebs lebt in Teichen und langsam fließenden Gewässern, verbirgt sich am Tag in Uferlöcher und wandert des Nachts im Wasser herum. Seine Nahrung besteht in Aas, Würmern, Insektenlarven ꝛc. Jährlich im August wechselt er seine Schale, sogar den Magen, indem um den alten Magen ein neuer entsteht und denselben verdaut. Zu dieser Zeit findet man bei ihm 2 halbkugelige Kalksteine im Magen, welche zur Erzeugung des neuen Panzers dienen. Er schwimmt und geht meist rückwärts. Abgerissene Scheeren kann er wieder ergänzen. Sein Fleisch ist wohlschmeckend und wird gerne gegessen.

73. Der gemeine Tausendfuß (Julus terrēstris) ist ein Krustenthier. Etwa 1½ Zoll lang, schwarzgrau mit 2 gelben Längsstreifen. Der Körper drehrund, wurmförmig, mit vielen hartschaligen Ringen umgeben; an ihm lassen sich nur 2 Haupttheile unterscheiden, nämlich Kopf und Rumpf. Am Kopfe 2 siebengliedrige Fühler und an jeder Seite mehrere einfache Augen zusammengehäuft. Der Mund hat als Freßwerkzeuge nur 1 Paar Oberkinnladen und eine getheilte Unterlippe; Unterkiefer und Taster fehlen. Der geringelte Rumpf zeigt ungefähr 40 deutlich abgesonderte, gleichgroße Ringe, von welchen jeder zwei kurze, sechsgliedrige Fußpaare trägt. Die Athmung geschieht durch Luftröhren, welche zwischen den Körperringen münden.

Die Tausendfüße leben in feuchter Erde, unter Steinen und nähren sich von vermoderten Pflanzen- und Thierstoffen. Das Weibchen legt viele Eier in die Erde. Die ausgekrochenen Jungen haben anfangs nur 7—8 Leibesringe und nicht mehr als 6 Paar Füße. Durch mehrmalige Häutung werden sie den Alten gleich.

74. Die Kreuzspinne (Epēira diadēma) ist eine Spinne. Fast so groß wie eine Haselnuß, von einer derben, pergamentartigen, kaum geringelten Haut bedeckt, welche behaart und von gelblich-aschgrauer Farbe ist; auf dem Rücken ein Kreuz aus hellen Punkten; die Beine gelblich durchscheinend mit schwärzlichen Ringen. Der Körper läßt nur 2 Haupttheile unterscheiden, weil Kopf und Brust verwachsen sind und das sogenannte Kopfbruststück bilden. Der Kopf klein und hat an der Unterseite den Mund mit folgenden Werkzeugen: a. 1 Paar große, zweigliedrige Oberkiefer, deren Endglied gegen das Wurzelglied zurückgeschlagen werden kann; dasselbe hat unter seiner Spitze eine Spalte als Oeffnung eines Giftbläschens; b. 1 Paar Unterkiefer, welche am Grunde einen fünfgliedrigen Taster haben; c. die Unterlippe, welche einen häutigen, zugespitzten Vorsprung an den Unterkiefern bildet; die Oberlippe fehlt. An der Stirne 8 einfache Augen; die Fühler fehlen. Die Brust größer als der Kopf, undeutlich geringelt und an der Unterseite 4 Paar Beine. Der Hinterleib dick, eiförmig, ungeringelt, hat am Ende unter dem After die Spinnwarze, welche am Ende siebartig durchstochen ist, und aus welcher der Stoff zu den Spinnfäden hervorquillt. Die 8 Beine, welche an der Brust in einem Kreise befestigt sind, lassen Hüfte, Oberschenkel, Schienbein und den zweigliedrigen Fuß unterscheiden; alle behaart. Das Athmen geschieht durch 2 gefaltete, innerlich

liegende, häutige Lungensäcke, zu welchen 2 Luftlöcher an der vordern Bauchseite führen.

Das Weibchen legt im Herbste eine große Anzahl Eier in einen selbst gesponnenen, häutigen Beutel, den es an einer Mauer befestigt. Im Mai schlüpfen die blaßgelben Jungen aus, die den Alten ähnlich sind und sich mehrmal häuten. Diese Spinnenart lebt in Viehställen, in Scheunen, unter Dächern, auch im Gebüsche, baut ein achteckiges, senkrecht hängendes Netz, in welchem sie sitzt und Fliegen fängt. Sie nährt sich von Insekten, besonders von Fliegen, die sie aussaugt.

75. Die Sommerspinne (Tetragnătha extēnsa) ist eine Spinne. Gelblichgrün; Bauch an den Seiten silberglänzend; 7 bis 9 Linien lang. Auf Feld und zwischen Schilf an Gewässern; verstecken sich in die Röhren der Stoppeln. Von ihnen soll vorzüglich der fliegende Sommer herrühren, welcher im Herbste Felder und Wiesen überzieht.

76. Die rothe Erdmilbe (Trombidĭum holosericēum) ist eine Spinne. Blutroth; Bauch fast viereckig, niedergedrückt, hinten schmäler; $1^1/_4$ Linie lang; häufig unter Gebüschen und zwischen Gartenerde, besonders im Frühling. Verzehren junge Raupen.

Andere Milben: die Käsemilbe, die Mehlmilbe.

Die 5 beschriebenen Thiere heißen Krabben. Sie sind weißblütig, haben 8 oder mehr gegliederte Beine, keine Flügel, keine Verwandlung; athmen durch Kiemen oder Lungensäcke.

Man theilt sie in 2 Ordnungen: 1. Spinnen, 2. Krustenthiere.

1. Stelle diese Thiere nach den 2 Ordnungen zusammen! 2. Schreibe wesentliche Merkmale jeder Ordnung auf! 3. Gib unterscheidende Merkmale an beim Flußkrebs und der Kreuzspinne! Beim Tausendfuß und der Sommerspinne! 4. Vergleiche die Krabben und Insekten, und sehe dabei besonders auf die Bewegungswerkzeuge, die Körperform, die Augen und die Entwicklung!

VII. Würmer.

77. Der gemeine Blutegel (Hirūdo medicinālis) ist ein Ringel- oder Rothwurm. Der Körper weich, wurmförmig, geringelt, oben dunkel olivengrün mit 6 rostrothen, schwarzgefleckten Längsstreifen, unten schwarzgefleckt und gesäumt. Der Kopf ganz mit dem Rumpfe verflossen; Vorder- und Hinterende mit einem Saugnapf versehen. Das Vorderende kleiner, enthält den Mund, aus 3 Knorpelstücken bestehend, und hat

über dem Saugnapf 10 einfache, kaum sichtbare Augen. Die Leibesringe ohne Füße, selbst ohne Höcker und Borsten. Er bewegt sich dadurch fort, daß er sich wechselweise zusammenzieht und wieder ausdehnt.

Die geringelte Oberhaut ist das Hautskelett und wird durch die daran sitzenden Hautmuskeln bewegt. Die Blutgefäße führen röthliches Blut, münden aber nicht in ein Herz. Die Athemwerkzeuge sind kleine, innerlich liegende Bläschen, welche an jeder Seite durch kleine Löcher münden.

Die Blutegel sind Zwitter, d. h. jedes Thier ist Männchen und Weibchen zugleich. Nach der Paarung legen sie ein haselnußgroßes Ei mit mehrern Dottern, von welchen aus jedem durch die Sonnenwärme ein junger Blutegel gebrütet wird. Verwandlung haben sie keine.

Die Blutegel leben in stehenden Wassern von Mittel- und Nordeuropa sehr häufig und nähren sich von Blut, welches sie Fischen, Fröschen, Regenwürmern oder warmblütigen Thieren aussaugen. Sie haben ein zähes Leben und können jahrelang im frischen Wasser leben. Man braucht sie, um dem Menschen an einzelnen Körpertheilen das Blut abzuzapfen.

78. Die perlgraue Nereïde (Nerëis pelagïca) ist ein Ringelwurm; wird gegen 5 Zoll lang, ist schnurförmig, flachrund, vorn abgestumpft, hinten dünn auslaufend und endigt in 2 dünne Schwanzfäden. Der bräunlichgraue, metallischglänzende Körper hat ungefähr 120 deutliche Ringe. Der Kopf ziemlich deutlich zu erkennen und trägt einen vorstreckbaren Rüssel, 2 Paar Punktaugen, 4 ganz kurze Fühler, an jeder Seite 4 lange Fühlranken. An jedem Leibesring 1 Paar kleine Fleischhöcker (Füße). Jeder Fleischhöcker trägt 2 fadenförmige Borsten (Gliedfäden) nach oben gerichtet und 2 nach unten; zwischen den obern Gliedfäden sind die Kiemen in Gestalt von 3 fleischigen Läppchen.

Diese Thiere finden sich in großer Anzahl an den europäischen Küsten und bei niedrigem Wasserstande unter Steinen. Sie schwimmen und kriechen mit schlängelnder Bewegung behende umher und leben von Würmchen, ihres Gleichen. Sie vermehren sich durch Eier.

79. Das Essigälchen (Anguillüla acëti) ist ein Ringelwurm. Kaum 1 Linie lang, fadenförmig; in dem Häutchen des trüben Essigs frei herumschwimmend.

Das Kleisterälchen; in verdorbenem Kleister.

80. Der gemeine Spul- oder Afterwurm (Ascäris lumbricoïdes) ist ein Eingeweidwurm. Der Körper wird gewöhnlich 6—12 Zoll lang und Federkiel dick. Derselbe walzen-

rund, elastisch, an beiden Enden gleichförmig zugespitzt, doch am Schwanze etwas stumpf. Der Spulwurm gewöhnlich milchweiß, auch graulichbraun. Sein Kopf deutlich geschieden, mit 3 sich zusammenneigenden Kläppchen, zwischen welchen sich der Mund als ein kurzes, hervorstreckbares Röhrchen zeigt. Die Augen fehlen. Der Körper aus vielen Ringen, die aber ohne Gliederborsten sind.

Die Spulwürmer sind Männchen und Weibchen; die Vermehrung geschieht durch Eier. Sie leben in den Dünndärmen des Menschen, der Schweine, des Rindviehes, der Pferde. Mit dem Rüssel saugen sie sich am Darm fest, aus dem sie ihre Nahrungsflüssigkeit ziehen. Unter günstigen Umständen vermehren sie sich ungeheuer, verlieren sich aber meist bei ältern Leuten.

81. Der gemeine Bandwurm, langgliedrige oder Kürbiskernwurm (Taenia solium) ist ein Eingeweidwurm. Er wird 4—5, auch 20—25 Fuß lang und noch länger. Der Körper weich, flach, kettenartig, ungleich gegliedert, weiß und etwa 4 Linien breit. Der Kopf sehr klein, fast halbkugelig und breiter als lang und vorn mit 4 kreisrunden Saugmündungen versehen, in deren Mitte ein kurzer undurchbohrter Rüssel steht. Dieser ist von einem Kranze Häkchen umgeben und dient zum Festhalten. Der Hals sehr dünn und fadenförmig. Der Rumpf aus einer Menge von Gliedern, die um so breiter und länger werden, je weiter sie nach hinten stehen, und einem Kürbiskerne ähnlich. In jedem der größern Glieder bemerkt man ästig verzweigte Eierstöcke, welche am Rande abwechselnde (an dem einen Gliede links, am andern rechts) Oeffnungen haben, aus welchen die Eier hervorkommen. Die hintern Glieder scheinen abzusterben, wenn sie sich der Eier entleert haben, und gehen dann durch den Stuhlgang ab. Im Innern dieses Wurmes ist ein zelligflockiges Wesen, in welchem man undeutliche Nahrungskanälchen wahrnimmt, die in den 4 Saugnäpfen am Kopfe entspringen und sich allmählich in den Gliedern verlieren, ohne in einen After zu münden.

Beim Bandwurm sind alle Thiere Zwitter; die Fortpflanzung geschieht durch Eier. Dieser Wurm lebt in dem Dünndarm der Menschen, namentlich in Deutschland, Holland und England. Seine Nahrung besteht in den Säften des menschlichen Körpers. Er bohrt sich mit dem Kopfe in die innere Haut des Darmes und wird, da er schwer abzutreiben ist, zu einer schrecklichen Plage.

Die 5 beschriebenen Thiere werden Würmer genannt. Sie haben einen deutlich oder schwach geringelten Leib, welcher wurm-

förmig, rund oder flach und weichhäutig ist, und Schleim oder Kalk absondert; keine Bewegungswerkzeuge oder ungegliederte Borsten; meist Zwitter.

Man theilt sie in 2 Ordnungen: 1. Ringel- oder Rothwürmer, 2. Eingeweid- oder Weißwürmer.

1. Stelle die Würmer in diese zwei Ordnungen zusammen! 2. Vergleiche den Spulwurm mit dem Blutegel! 3. Gib wesentliche Merkmale der Ordnungen an! 4. Stelle gemeinsame und unterscheidende Merkmale zusammen bei den Würmern und Insekten!

VIII. Weichthiere.

82. Die Weinbergsschnecke (Helix pomatia) ist ein Bauchfüßer. Der mit einem schlüpfrigen Schleime bedeckte Körper ist länglich, walzenförmig, ungefähr 3 Zoll lang, 1 Zoll breit, gelblichgrau, unten heller; auf dem Rücken eine kalkige Schale (Schneckenhaus) von gelblichbrauner Farbe, mit 4—5 verloschenen Binden und eben so vielen Windungen. In dasselbe kann der ganze Körper zurückgezogen werden. Die Haupttheile des Thieres sind: der Kopf, der Rumpf und der Fuß. Der Kopf nicht deutlich vom Rumpfe getrennt, aber vorstreckbar. An demselben der Mund und 4 ungegliederte, weiche, einziehbare Fühler, von denen die 2 hintern die längsten sind und auf der Spitze schwarze Pünktchen tragen, welche man für Augen hält. Der breite, fleischige Theil, auf welchem das Thier kriecht, heißt der Fuß (die Fußsohle); durch abwechselnde Ausdehnung und Zusammenziehung desselben bewegt sich das Thier fort. Besondere Fußglieder nicht vorhanden. Die gelblichweiße, gallertartige Haut, welche sich vom Rücken aus verbreitet, und in welche die Schnecke ihren Kopf sammt den Fühlern zurückziehen kann, heißt Mantel. Der eigentliche Rumpf und die Eingeweide stecken mit dem obern Theile des Mantels in den Windungen des Gehäuses. Auf der rechten Seite hat der Mantel eine Oeffnung (Athemloch), welche in die weite Brusthöhle führt, zum Athmen und zugleich als After dient, und welche nach Willkür geöffnet und geschlossen werden kann.

Das Hautskelett fehlt; es wird ersetzt durch den Mantel und das Gehäuse. Die Muskeln sind häutig und schleimig. Zum Athmen dient ein faltiger Lungensack in der Mantelhöhle. Neben dem Athemloch liegt das Herz, bestehend aus einer Vorkammer und einer Herzkammer. Das Blut ist bläulichweiß.

Die Schnecken sind Zwitter. Sie legen nach der Paarung linsengroße, häutige Eier in selbstgemachte Erdlöcher. Nach 30 Tagen schlüpfen die Jungen aus, welche den Alten ganz ähnlich sind und ein kleines Häuschen auf dem Rücken tragen.

Diese Schnecke lebt besonders häufig in Laubhölzern, Hecken, Gärten, Weinbergen und nährt sich von zarten Pflanzenblättern. Im Herbst verkriecht sie sich in der Erde, zieht sich ganz in ihr Haus zurück, verschließt dessen Oeffnung mit einem Deckel aus Schleim und bleibt den ganzen Winter ohne Nahrung, bis der Frühling sie wieder weckt. Der Fuß wird gegessen; weßhalb sie häufig gefangen wird.

83. Die lebendig gebärende Sumpfschnecke (Paludīna impūra) ist ein Bauchfüßer. Sie hat ein Gehäuse von 1½ Zoll Länge, 1 Zoll Dicke, mit 5—6 kreiselförmigen, gewölbten Windungen, deren letzte am größten ist. Die Spindel bis zur Spitze hohl; die Mündung rundlich. Die Farbe schmutziggrün und durch 3 braunrothe Querbinden ausgezeichnet. Der Kopf des Thieres vom Rumpfe durch eine schwache Furche geschieden, mit 2 spitzigen Fühlern, an deren äußerem Grunde 2 ungestielte Augen sitzen. Am Vordertheil des Körpers auf jeder Seite ein Hautlappen des Mantels, von welchen der rechte sich in einen kleinen Kanal aufrollt, der zur Kiemenhöhle führt. In dieser liegen die kammförmigen Kiemen, nebst After und Eierstock. Der Fuß oder die Fußsohle ihrer ganzen Länge nach mit dem Körper verwachsen und am Vorderrande gespalten (doppelt).

Diese Schnecke ist häufig in stehenden Gewässern Deutschlands. Männchen und Weibchen sind unterschieden. Das Weibchen gebärt lebendige Jungen, weil sich die Eier im Eiergang schon so sehr entwickeln, daß sie im Legen platzen.

84. Die gemeine Teichmuschel (Anodōnta cygnĕa) ist eine Muschel. Der Körper steckt in einer kalkigen Schale, Muschel genannt, die eine länglichrunde Form, bräunlichgrüne Farbe, 3—6 Zoll Größe und eine hornige Oberhaut hat und aus 2 gleichen Schalen besteht. Diese hängen am Rücken des Thieres durch das sogenannte Schloß zusammen. Dasselbe wird durch ein elastischsehniges Band und durch eine darunter liegende Leiste gebildet. Mittels starker Muskeln kann das Thier die Schalen öffnen und schließen. Der in der Muschel steckende Körper ohne Kopf und Sinnesorgane und von 2 am Rücken zusammenhängenden, weichen, fleischigen Mantellappen umhüllt, wie ein Buch von seinen Decken. Vorn sind die Mantelränder ganz offen; hinten aber unter dem After

greifen sie zusammen, wodurch 2 Oeffnungen entstehen, von denen die obere für den After, die untere für die Kiemen ist. Die Kiemen 2, längs des Rückens befestigte, faltige Blätter, welche zwischen dem Bauche (Bauchsack) und dem Mantel frei herabhängen. Der Bauch enthält die Eingeweide, hat vorn zwischen den 4 Falten den Mund, hinten einen röhrenförmigen After, und ist nach unten in einen fleischigen Fortsatz verlängert, welcher zwischen den Schalen hervortritt und einen zum Fortkriechen dienenden Fuß bildet.

Das fehlende, gegliederte Hautskelett wird durch die beiden Schalen und den Mantel ersetzt. Das Herz liegt vor dem After, hat eine Herzkammer und 2 Vorkammern. Zum Athmen dienen die Kiemen.

Die Teichmuscheln sind bloß Weibchen. Sie legen Eier. Diese gehen aus dem After in die Kiemen und werden dort entwickelt zu Jungen.

Dieses Thier lebt im süßen Wasser, vorzüglich in Teichen sehr häufig, wo es mit dem stumpfen Ende im Schlamme steckt und das geöffnete Ende nach oben richtet, um das Wasser und mit demselben die Nahrung einzuziehen. Das Fleisch ist fade und wird nicht gegessen.

85. Die Malermuschel (Unio pictōrum) ist eine Muschel. Länglich-eiförmig, hinten allmählich schnabelförmig zulaufend; grüngelblich; 3 bis 4 Zoll lang; in den Flüssen Deutschlands.

86. Die gemeine Auster (Ostrĕa edūlis) ist eine Muschel. Wird handgroß, steckt in einer kalkigen Schale, Muschel genannt. Dieselbe ist rundlich, am Schlosse schmäler, unten gewölbt, oben flach, auf der Oberfläche wellenförmig beblättert und von bräunlicher oder grünlicher Farbe, an der innern Fläche aber perlmutterglänzend und weiß. Die untere Schale gewölbt und größer, die obere flach und kleiner. Beide Schalen in der Mitte der innern Fläche nur einen großen Muskeleindruck. Das Schloß ohne Zähne und zum Ansatze des Bandes nur eine längliche Grube, die allmählich größer wird. Die buckeligen Erhöhungen beider Schalen neben dem Schlosse (die Buckel oder Wirbel) stehen aus einander. Diese bringt das Thier schon mit auf die Welt und von hier aus beginnt die schichtenweise Vergrößerung der Schalen mit dem Wachsthum des Thiers. Das Thier ohne Kopf und Sinnesorgane, von einem zweilappigen, ringsum offenen Mantel umgeben, zwischen welchem und dem Bauche die Kiemen frei herabhängen. Der Bauch oder Bauchsack hat vorn die Mundöffnung mit 2 Paar dreieckigen Bärteln, hinten den After, aber keinen Fuß. Das

Herz mit 1 Herzkammer und 2 Vorkammern liegt vor dem After und empfängt das braune Blut aus allen Theilen des Leibes. Der muskulöse Magen überall von der Leber umgeben; der Darm gewunden.

Die Austern sind an den meisten europäischen Küsten in ungeheurer Menge, so daß sie an den sogenannten Austerbänken ganze Berge auf einander bilden. Sie sind in geringer Tiefe und wachsen mit der größern Schale an Felsen oder an Austern an, oder liegen damit auf dem lehmigen Boden. Sie ernähren sich durch Einziehen des Wassers. Im März ist jedes Thier voll Milchsaft, im Juni voll Eier in ungeheurer Menge. Im Juli und August verlassen die ausgekrochenen Jungen die Mutter, sind im nächsten Frühjahr so groß wie ein Groschenstück und können im zweiten Jahre sich schon fortpflanzen. Im vierten Jahre werden sie zum Essen verbraucht; ihr Alter schätzt man auf 6 — 7 Jahre.

87. **Der gemeine Tintenfisch** (Sepie) (Sepĭa officinālis) ist ein Kopffüßer. Er wird über $1^1/_2$ Fuß lang, ist nackt, weißlich, rothpunktirt, länglichrund, weich und ungegliedert. Der Kopf durch einen Hals deutlich vom Rumpfe getrennt. Der Mund hat 2 harte, hornige, schnabelförmige Kiefern und zwischen denselben eine mit Stacheln besetzte Zunge. Um die Mundöffnung 10 lange, fleischige, ungegliederte Arme, von denen 1 Paar sehr verlängert, ausdehnbar, am Ende lanzettförmig erweitert und auf der einen Seite mit Saugnäpfen versehen ist. Die beiden Augen seitlich am Kopfe, sehr groß, vorstehend und brennend roth. Der Rumpf länglich, von oben zusammengedrückt. Vom Rücken desselben geht, als Falte der weichen Oberhaut, ein sogenannter Mantel aus, welcher sich vorn schließt und so den ganzen Leib sackförmig umgibt; er ist im Nacken angewachsen, am Halse aber offen und bildet dort den sogenannten Trichter, in welchem jederseits kammförmige Kiemen stecken, und in dessen Grunde ein röhrenförmiger Fortsatz des Mantels mit dem After hervorragt. Auf dem Rücken enthält der Mantel eine kalkige, poröse Knochenplatte von ovaler Gestalt, unter dem Namen „Weißfischbein“ bekannt. Auf jeder Seite läuft der ganzen Länge nach eine fleischige, flossenartige Erweiterung des Mantels herab.

Die Tintenfische sind fast in allen Meeren, halten sich an felsigen Küsten auf, schwimmen rückwärts und gehen auf dem Meeresboden mit nach unten gekehrtem Kopfe. Aus dem Wasser genommen, sterben sie sogleich. Sie sind sehr gefräßig, und ihre Nahrung besteht in Fischen und Krabben, die sie mit den langen

Armen ergreifen, durch Ansaugen der Saugnäpfe festhalten und mit dem starken Schnabel zerbrechen. Wenn ihnen Gefahr droht, so trüben sie das Wasser durch eine bräunliche Flüssigkeit, welche sie aus einem eigenthümlichen Beutel (Tintenbeutel) von sich lassen. Das Weibchen legt Eier, welche wie die Beeren der Weintraube an einander hängen (Meertrauben). Das Fleisch wird gegessen; die Tinte als Malerfarbe und die Rückenplatte zum Poliren gebraucht.

88. Das Wallfischaas, die nordische Klio (Clīo boreālis) ist ein Kopffüßer. Ohne Schale; die Haut bläulich, durchscheinend; der Kopf undeutlich; 2 flügelartig ausgebreitete Flossen oben am Rumpfe, welche fast dreieckig sind; 1 Zoll lang; häufig im Eismeere; gewöhnliche Nahrung der Wallfische.

Die 7 beschriebenen Thiere heißen Weichthiere. Sie haben einen ungegliederten Leib, welcher von einem schlüpfrig weichen, viel Schleim absondernden Hautlappen (Mantel) umhüllt ist, aus dem sich bei den meisten Kalk absondert; haben keine gegliederten Füße; haben entweder einen Kopf, oder sind kopflos.

Man theilt sie in 3 Ordnungen: 1. Kopffüßer, 2. Bauchfüßer (Schnecken), 3. Kopflose (Muscheln).

1. Stelle die Weichthiere in diese 3 Ordnungen zusammen! 2. Vergleiche die Malermuschel mit der Weinbergsschnecke! 3. Welche Aehnlichkeiten findest du an der Teichmuschel und der Auster? An der Weinbergsschnecke und der Sumpfschnecke? 4. Gib wesentliche Merkmale von jeder Ordnung an! 5. Suche gemeinsame und unterscheidende Merkmale auf an den Weichthieren und Insekten!

IX. Strahlenthiere.

89. Der eßbare Seeigel (Echīnus esculēntus) ist ein Stachelhäuter; fast kugelförmig, unten etwas verflacht, weißgelb von Farbe, ohne Kopf und Sinnesorgane, 2 Zoll im Durchmesser, von einer harten, kalkigen Schale bedeckt, welche mit einer dünnen Oberhaut überzogen ist. In der Mitte der Unterfläche liegt der weite Mund, welcher äußerlich mit Fühlern besetzt ist und innerlich 5 bewegliche Zähne hat, welche in einem beweglichen Knochengerüste stecken. Dem Munde gegenüber in der Mitte der Oberfläche des Körpers liegt der After, um welchen die 5 Oeffnungen der Eierstöcke sind. Die Schale besteht aus 20 Reihen fünfeckiger Täfelchen, welche vom Maule bis zum After reichen und paarweise mit einander verwachsen sind. Dadurch entstehen 10 Streifen oder Felder, von denen die 5 schmälern an ihren Rändern Reihen von Löchern haben,

aus welchen das Thier kleine, zolllange, schlauchartige Füßchen willkürlich hervorstrecken und sich damit ansaugen kann. Solcher Füßchen hat das Thier gegen 1000. Zwischen diesen Löcherreihen stehen hohle, kalkige, bewegliche Stacheln.

Die kalkige Hülle vertritt das Gerippe. Der Darmkanal läuft spiralförmig gewunden vom Maule zum After, neben welchem 5 große Eierstöcke münden. Ein einfaches Herz liegt an dem Knochengerüste der Zähne und sendet seine Blutgefäße mit wasserhellem Blute längs des Darmkanals. Diese Gefäße sind fortwährend von Wasser umgeben, welches durch 10 häutige Röhren am Munde eingesogen und ausgestoßen wird. Auf diese Weise geschieht das Athmen.

Alle Seeigel sind nur Weibchen; sie legen Eier, welche von der Sonnenwärme ausgebrütet werden. Die Jungen wachsen langsam.

Der Seeigel lebt im Meere, besonders um Europa, an sandigen und felsigen Ufern. Er kann nicht schwimmen, sondern kriecht auf dem Meeresboden umher. Seine Nahrung besteht in Krebsen und Weichthieren, welche er mit den Fühlern ergreift. Seine Eierstöcke werden roh oder gekocht gegessen.

90. Der hochgelbe Seestern (Asterias aurantiăca) ist ein Stachelhäuter; oft 1½ Fuß im Durchmesser, von pomeranzengelber Farbe. Der Körper flach, sternförmig, mit 5 weit vorspringenden Ecken (lanzettförmigen Strahlen); die Bedeckung eine lederartige Haut mit kalkartigen Platten versehen; auf dem Rücken strahlige Warzen, am Rande und an der Unterseite bewegliche Stacheln. Der sternförmige Mund auf der Mitte der Unterseite dient zugleich als After; von ihm gehen 5 Furchen bis in die Spitzen der Ecken. In denselben viele, kleine, ausstreckbare Füße, und zwischen diesen in der Nähe des Mundes viele kurze Röhrchen zum Einsaugen des Wassers. Die Grundlage des Körpers ein kalkartiges Skelett, welches mit einigen Blättchen die Bauchhöhle umgibt und für jeden Strahl eine Säule von Kalkblättchen bildet. In der Höhle liegt der Magen als ein blinder Sack, welchen das Thier herausstülpt, um damit seine Nahrung zu fassen. Von dem Magen gehen nach jedem Strahl 2 blinde Därme, an deren Oberfläche die Blutgefäße hängen, welche den Nahrungssaft aufnehmen und mit einem einfachen Herzen in Verbindung stehen. Besondere Athemwerkzeuge sind nicht vorhanden, sondern das Wasser tritt durch die Saugröhren um den Mund unmittelbar in das Innere des Leibes und umgibt die Blutgefäße.

Das Thier lebt im Mittelmeere, kriecht durch abwechselndes

Ausstrecken und Ansaugen seiner Füße auf dem Boden herum und nährt sich von Schalthieren. Die Seesterne sind nur Weibchen; sie legen Eier, welche von der Sonnenwärme ausgebrütet werden.

91. Die eßbare Holothurie, Trepang (Holothurĭa edūlis) ist ein Sternwurm. Der Leib mit weicher Körperhülle, walzenförmig; $1^1/_2$ Fuß lang; die Bauchseite mit gestielten Saugnäpfchen; der Rücken mit Warzen. Der Mund am Vorderende mit zahlreichen, einziehbaren, gefransten Armen; der After hinten, zugleich für die Aufnahme des Wassers in das ästige Athmungsorgan. Im Meere; als Leckerbissen, für China ein wichtiger Handelsartikel; getrocknet und wie Feigen auf Schnüre gezogen.

92. Die große Seeblase (Physalĭa arethūsa) ist eine Qualle; so groß wie ein Gänseei und bildet eine länglichrunde Blase aus einer gallertartigen Masse; durchsichtig röthlich, äußerlich eine zarte Haut. An dem vordern, spitzen Ende eine Oeffnung. Auf dem Rücken der Länge nach ein hohler, häutiger, oben ausgezackter Kamm, den das Thier nach Willkür mit Luft füllen und wieder entleeren kann. Es bedient sich desselben als eines Segels, wenn es auf der Oberfläche des Meeres schwimmt, und wenn es untertauchen will. An der Unterseite hängen 48 verästelte Saugröhren von violetter Farbe, und eben so viele blaue Fangfäden, welche sich 2 bis 3 Fuß lang ausdehnen können und einen brennenden Schleim absondern. Die Saugröhren vertreten die Stelle der Magenhöhle, indem sie die Nahrungsstoffe einsaugen und dem Leibe zuführen. Zwischen den Saugröhren die Eierstöcke.

Das Knochengerüst fehlt; ebenso die Muskeln, welche höchstens in undeutlichen Streifen vorkommen. Die Nerven fehlen. Die Verdauungsorgane bestehen in den Saugröhren. Athmungsorgane keine; das Athmen geschieht durch Einsaugen und Ausstoßen des Wassers. Blutgefäße und rothes Blut nicht vorhanden.

Die Fortpflanzung geschieht durch Eier; alle Thiere bloß Weibchen. Die Sonnenwärme brütet die Jungen aus.

Die große Seeblase lebt besonders im atlantischen Meere, zieht bei schönem Wetter oft in großer Anzahl bei den Schiffen vorbei, taucht bei schlechtem unter. Ihre Nahrung besteht in Seethieren, z. B. kleinen Fischen, Weichthieren, die sie aussaugt.

93. Die geöhrte Medusenqualle (Medūsa aurīta) ist eine Qualle; hat gegen 6 Zoll Durchmesser und gleicht einer Scheibe; ist röthlich oder weiß, gallertartig, durchsichtig und von einer zarten, durchsichtigen Haut überzogen. In der

Mitte der Unterfläche die Mundöffnung, um welche 4 krause, 6 Zoll lange Fangarme, ohne Saugöffnungen. Am Scheibenrande viele kleine Fangfäden und 8 dunkle Punkte, jeder mit einem Stielchen nach oben, das einen rothen Punkt trägt. Der After fehlt. Um den Magen herum 4 Eierstöcke, welche zwischen den Fangarmen münden, und in welchen die violetten Eierhaufen sichtbar sind. Vom Magen laufen viele Kanäle aus, welche mit den Fangarmen am Rande in Verbindung stehen.

Sie lebt häufig in der Nord- und Ostsee und schwimmt an der Oberfläche des Wassers, indem sie den Körper abwechselnd glockenförmig zusammenzieht und wieder flach ausbreitet. Ihre Nahrung besteht in kleinen Fischen und Schalthieren, die sie durch einen brennenden Magensaft verdaut. Das Athmen geschieht durch Einziehen von Wasser; die Fortpflanzung durch Eier.

Die 5 beschriebenen Thiere werden Strahlenthiere genannt. Der Körper ist ungegliedert, weich, nackt oder von kalkiger oder lederartiger Hülle bedeckt, läuft in regelmäßige Strahlen aus, oder ist mit vielen Fühlfäden und Fangarmen in der Umgebung des Mundes besetzt. Die Thiere sind bloß Weibchen.

Man theilt sie in 3 Ordnungen: 1. Sternwürmer, 2. Stachelhäuter, 3. Quallen.

1. Stelle die Strahlenthiere in diese 3 Ordnungen zusammen! 2. Vergleiche den Seestern und den Seeigel! 3. Die Holothurie und den Seeigel! 4. Die Seeblase und die Medusenqualle! 5. Suche gemeinsame und unterscheidende Merkmale an den Weichthieren und Strahlenthieren auf!

X. Urthiere.

94. Der grüne Armpolyp (Hydra viridis) ist ein Polyp; besteht aus einer weichen, gallertartigen, durchscheinenden, zusammenziehbaren Masse und ist $^3/_4$ Zoll lang; wird von einer weichen Haut bedeckt. Man unterscheidet den Leib und die Fangarme. Der Leib walzenförmig, $^1/_2$ Zoll lang, hohl, aber nur an einem Ende offen. Der Leib kann sich sehr zusammenziehen. Fangarme 5—10; sie stehen um den Mund, sind kürzer als der Leib und können willkürlich verkürzt und verlängert werden.

Gerippe, Muskeln, Nerven, Blutgefäße und Blut, so wie die Athmungsorgane fehlen. Die innere Höhlung bildet den Magen; die Verdauung geht sehr schnell vor sich.

Die Fortpflanzung geschieht durch Knospen, welche sich am Körper bilden, Höhlungen bekommen, sich endlich trennen und selbstständige Thiere geben.

Man findet ihn bei uns in klarem Wasser, besonders an der Unterseite der Blätter von Wasserpflanzen. Mit den Fangarmen ergreift er seine Nahrung, die in kleinen Thieren besteht, selbst in kleinen Fischen.

95. Die rothe Koralle (Corallium rubrum) ist ein Polyp; gallertartig, klar, etwas zähe, ohne Kopf und Sinnesorgane; stellt ein kleines, längliches Becherchen dar, dessen unteres Ende an einem Korallenstock festsitzt und dessen obere Mündung 8 Fangfäden hat. Diese Oeffnung ist Mund und After zugleich. Dieses Thierchen bewohnt mit vielen seiner Art gemeinschaftlich einen aus kalkiger Masse bestehenden Korallenstock, welcher sich aus der thierischen Substanz nach und nach abgeschieden hat. Derselbe ist mit seinem breiten Ende auf dem Meeresboden festgewachsen, hat eine gabelästige Gestalt, hochrothe Farbe, 1 Fuß Höhe und ist auf der Oberfläche mit einer fleischigen Rinde überkleidet. Dieselbe setzt Kalk ab und hat viele kleine Grübchen, aus welchen die Polypen mit ihren 8 Fangfäden hervorragen, sich aber auch willkürlich in dieselben zurückziehen können.

Aus der gallertartigen Masse des Körpers sind die einzelnen Organe nicht ausgeschieden.

Die Vermehrung geschieht entweder durch Absonderung von Keimen, welche im Wasser umherschwimmen und sich dann festsetzen, oder durch Knospen, welche aber nie abfallen.

Man findet diesen Korallenstamm häufig an den felsigen Küsten des Mittelmeeres, wo er vom März bis November aufgefischt wird. Er wird zu allerlei Spielzeug, besonders zu Halsbandperlen verarbeitet.

96. Die weiße Sternkoralle (Astraea cavernōsa) ist ein Polyp. Sie bildet einen baumartigen, ästigen, glatten Stamm, der an 2 Fuß hoch wird, von steinharter Substanz und milchweißer Farbe ist. Diesen Stamm findet man an Felsen im Mittelmeere und den norwegischen Küsten unbeweglich festgewachsen. Seine abstehenden Aeste gabelig in kleine Seitenästchen getheilt, deren Enden die becherförmig vertieften und mit dicken Blättchen besetzten Zellen der Polypen tragen und von der absterbenden, fleischigen Haut bekleidet sind. Die Thierchen (Polypen), welche die Kalkmasse aus ihrer Haut ausschwitzen, stecken in den Zellen, sind sehr klein, gallertartig, haben eine Mundöffnung, die von zahlreichen Fühlern umgeben

ist, und eine einfache Magenöffnung. Sie saugen nur Meerwasser ein, und vielleicht mit demselben Thierchen. Sie vervielfältigen sich durch Knospen, welche am Rande der Zellen entstehen und auch meist dort sitzen bleiben. Jede Knospe enthält nach einiger Zeit ein schon lebendiges Thierchen, das, sobald die Haut platzt, da sitzen bleibt, wo es sich befindet, und jene Kalkmasse des Korallenstocks ausschwitzt. Die Bewegung besteht darin, daß das Thierchen sich aus der Oeffnung hervorstrecken und in dieselbe zurückziehen kann.

97. Der gemeine Badeschwamm (Spongĭa commūnis) ist ein Polyp. Festsitzender, faserig-filziger, von Gallertmasse durchdrungener Meerkörper; rundlich, etwas kreiselförmig, oben flach gewölbt, mit weiten Oeffnungen. Im Mittelmeer und indischen Ocean; häufig. Von manchen Naturforschern zu den Pflanzen gerechnet.

98. Das gemeine Glockenthierchen (Vorticēlla convollarĭa) ist ein Infusionsthierchen. Es ist dem bloßen Auge kaum sichtbar, etwa 1/10 Linie im Durchmesser, und besteht aus einer gallertartigen, klaren Substanz; es ist nackt und hat die Form einer kleinen Glocke mit einem Stiel am Ende, durch welchen das Thierchen mit mehrern andern an einer Wurzel befestigt ist, so daß sich jedes einzelne Thier auch davon ablösen und frei im Wasser umherschwimmen kann. Die Oberfläche des Thieres gewimpert, und der untere Glockenrand mit einem doppelten Wimperkranz besetzt, zwischen welchem Mund und After in einer Grube vereinigt liegen. Von innern Organen nur ein Darm. Die Vermehrung geschieht durch Selbsttheilung, und die abgelösten Theile machen eine mannigfaltige Verwandlung durch. Man findet dieses Thierchen besonders häufig in unsern Teichen, besonders in fauligem Wasser, wo es an Wasserlinsen und Wasserschnecken sitzt. Oft sind sie in so großer Menge beisammen, daß sie, wegen ihres weißlichen Körpers wie kleine Wolken aussehen.

99. Das grüne Kugelthierchen (Volvox globātor) ist ein Infusionsthierchen. Eine kugelige, klare Hülle; 1/3 Linie im Durchmesser; enthält viele, oft mehr als 1000 grüne, nur 1/500 Linie große Thierchen; füllt oft die Oberfläche der Teiche bis auf einige Fuß Tiefe fast ganz an und findet sich schon beim ersten Sonnenschein des Frühlings. Durch das Platzen der Hülle treten die jungen Thierchen hervor.

Die 6 beschriebenen Thiere heißen Urthiere. Sie sind sehr klein, kopflos, von gallertartiger, körniger Masse, nackt und bewimpert, oder bepanzert und glatt; einzeln, oder durch eine

gemeinsame Haut verbunden und an einem festgewurzelten kalk- oder hornartigen Korallenstamm sitzend. Die Bewegungsorgane sind verschieden gestaltete, empfindliche Fangfäden am Munde oder allenthalben am Körper sitzend.

Man theilt sie in 2 Ordnungen: 1. Polypen, 2. Infusionsthierchen.

1. Vergleiche die rothe Koralle und die Sternkoralle! 2. Den grünen Armpolyp und die rothe Koralle und den Badeschwamm! 3. Vergleiche das Glockenthierchen und das Kugelthierchen! 4. Bringe diese Thiere in die genannten Ordnungen! 5. Vergleiche die Urthiere mit den Strahlenthieren!

Uebersicht der 10 Klassen des Thierreichs.

Das Thierreich wird in 3 Kreise eingetheilt, welchen die Klassen mit ihren Ordnungen untergeordnet sind.

A. **Wirbel- oder Knochenthiere:** Ein inneres, gegliedertes Knochenskelett, dessen Hauptstamm die Wirbelsäule ist; die fleischigen Muskeln äußerlich auf demselben angewachsen; meist 4 gelenkige Glieder; Gehirn und Rückenmark in einer Knochenhöhle; vollständiges Nervensystem und meist vollkommene Sinnesorgane; rothes Blut mit regelmäßigem Umlauf und vollständiges Gefäßsystem.

a. Die Thiere haben warmes, rothes Blut mit doppeltem Umlauf; ein Herz mit 2 Herzkammern und 2 Vorkammern; Lungen zum Athmen der Luft.

I. **Säugethiere:** Saugwarzen, gebären lebendige Jungen und säugen sie mit Milch; meist behaart, selten kahl; meist 4 Beine zur Bewegung.

II. **Vögel:** Keine Saugwarzen; legen hartschalige Eier und brüten sie aus; sind immer befiedert; 2 Beine und 2 Flügel zur Bewegung.

b. Die Thiere haben kaltes, rothes Blut mit einfachem Umlauf; ein Herz mit 1 Herzkammer und 1 oder 2 Vorkammern; Lungen oder Kiemen.

III. **Amphibien:** Legen dünnschalige Eier und brüten nicht selbst; athmen durch Lungen Luft (einige in der Jugend durch äußerliche Kiemen Wasser); beschuppt, beschildet oder nackt; meist 4 Beine (selten 2), oder keine zur Bewegung auf der Erde und im Wasser.

IV. **Fische:** Legen Rogen=Eier und brüten nicht selbst; athmen nur Wasser durch Kiemen; meist beschuppt, selten beschildet oder nackt; Flossen zur Bewegung im Wasser.

B. **Gliederthiere:** Kein inneres Skelett; aber der Leib ist aus vielen hinter einander liegenden, beweglichen Ringeln zusammengesetzt, welche hart und hornartig, oder weich und häutig sind (äußeres oder Hautskelett); die Muskeln faserig und häutig, an der Innenseite des Skelettes angewachsen; meist gelenkige Glieder; statt des Hirns und Rückenmarkes einen Nervenstrang mit Nervenknoten an der Bauchseite; der Kopf meist deutlich; kein eigentliches Herz; weißliches Blut mit unvollkommenem Kreislauf.

a. Die Thiere haben gegliederte Beine; ein hartes Hautskelett aus ungleichen Ringen; zum Athmen Luftröhren oder Kiemen; getrennte Geschlechter.

V. **Insekten:** Der Leib mit 3 Hauptabschnitten; 6 Beine an der Brust und allermeist 2 oder 4 Flügel; 2 Fühler; zum Athmen Luftröhren; eine Verwandlung.

VI. **Krabben:** Der Leib mit 2 Hauptabschnitten oder vielen Ringeln; 8 oder mehr Beine; keine Flügel; Kiemen oder Lungensäcke zum Athmen; keine Verwandlung.

b. Die Thiere haben keine Bewegungsorgane oder viele ungegliederte Borsten; der Leib weich, wurmförmig; meist ein weiches Hautskelett aus vielen gleichförmigen Ringeln; meist Zwitter. Dazu gehören:

VII. **Würmer.**

C. **Schleim= oder Bauchthiere:** Weder ein gegliedertes inneres, noch geringeltes äußeres Skelett; der Leib gallertartig, schleimig, rundlich, scheibenförmig oder länglich, oft mit kalkiger Hülle und mit regelmäßig gestellten Ausstrahlungen, aber nie mit wahren Gliedern. Nur zerstreute Markknoten oder Markfäden, aber kein Nervensystem; Sinne und Kreislauf unvollkommen; die Ernährungswerkzeuge vorherrschend ausgebildet.

a. Aeußerlich mit einem schlüpferig weichen Hautlappen (Mantel) umhüllt, welcher meist ein ein= oder zweischaliges Kalkgehäuse absondert. Der Mund am Ende des Körpers am Kopfe, oder wenn der Kopf fehlt, vorn in einer Vertiefung des Körpers; ein einfaches Herz, bläuliches Blut; die Athmung durch Kiemen oder Lungen. Hierher gehören:

VIII. **Weichthiere.**

b. Die Thiere ohne Kopf; die Mundöffnung in der Mitte des meist runden Körpers; ohne Mantelhülle und ohne deutliche Nerven und Muskeln.

IX. **Strahlenthiere:** Der Leib nackt und gallertartig, oder mit lederartiger oder kalkartiger Hülle; langgestreckt, flach oder kugelig; strahlig gestellte Fühlfäden oder Fangarme. Nur Ein Magen; Athmungsorgane und Gefäßsystem unvollkommen; bloß Weibchen.

X. **Urthiere:** Sehr klein, von rein gallertartiger Masse; nackt oder bepanzert; viele Thiere zu Einem Stamme verwachsen, oder frei in Flüssigkeiten lebend; nur einen oder viele Magen; die Vermehrung geschieht durch Eier, Knospen oder Theilung.

Stelle sämmtliche Thiere nach den Kreisen, Klassen und Ordnungen in eine Tabelle zusammen!

III. Das Pflanzenreich.

1. Die Buschanemone oder das Windröschen (Anemōne nemorōsa) ist ein vielblättriger Bodenblütler. Sie hat einen wagrechten, walzigen, etwas ästigen Wurzelstock mit dünnen Fasern und brauner Farbe. Der Stengel ein Blütenschaft, welcher eine dreiblättrige Blütenhülle hat, deren Blätter dreitheilig, ungleich gesägt und mit röthlichen Blattstielen versehen sind. Die Wurzelblätter langgestielt, drei- bis fünfspaltig, die einzelnen ungleich eingeschnitten, gesägt. Die zwitterigen Blüten aufrecht oder überhängend, rein weiß oder röthlich, mit 6—8 eirund-länglichen Blättern und vielen Staubgefäßen. Die Fruchtgefäße mehrere Fruchtknoten, welche in einem Köpfchen beisammenstehen, jeder mit einem kurzen Griffel versehen. Die Frucht aus mehrern einsamigen, getrennten Früchtchen, in Köpfchen, krumm zugespitzt, weichhaarig und etwas aufgetrieben.

Die Buschanemone ist wurzelausdauernd, wächst in Wäldern und im Gebüsche und blüht im April und Mai. Die ganze Pflanze, vorzüglich aber die Wurzel hat frisch einen scharfen, brennenden Geschmack und zieht auf der Haut sogar Blasen. Ordnung der Vielfrüchtler.

2. Der Haselstrauch (Corylus avellāna) ist ein Einhülliger. Die Wurzel eine holzige vielverzweigte Stammwurzel. Der Stamm holzig, 20—25 Fuß hoch und hat eine buschige Krone. Die Rinde der alten Stämme aschgrau

oder braungrau mit warzigen Querflecken; die jungen Zweige grünbraun oder rostgelb und haarig. Die Blätter oben dunkelgrün und scharf, unten hellgrün und behaart, fast rund, mit kurzer Spitze und herzförmig am Grunde; ungleich doppeltgesägt, mit starken Rippen durchzogen. Die Laubknospen eirund, fünfschuppig und weißbraun. Die Blüten getrennt, d. h. die Frucht- und Staubgefäße in verschiedenen Blüten. Die Staubgefäße oder männlichen Blütentheile stehen in walzenförmigen Kätzchen mit dachziegeligen, einblütigen Schuppen, von welchen jede ein- bis dreitheilig ist und 8 Staubgefäße einschließt. Sie werden schon im August sichtbar, blühen aber im nächsten Februar oder März auf, und sind dann 2 Zoll lang und gelb. Die Fruchtgefäße oder weiblichen Blütentheile in Knospen eingeschlossen, 4—8 beisammen; ihre Hülle sehr klein und wird erst später an der Frucht deutlich. Jeder Fruchtknoten hat 2 rothe Griffel mit spitzen, rothen Narben. Die Frucht eine einsamige Nuß, an welcher die fleischig gewordene Hülle der Blüte bleibt.

Der Haselstrauch wächst häufig in Laubwäldern und blüht vom Februar bis April. Sein Holz dient zum Brennen; die jungen, schlanken Schößlinge geben Faßreife, Flechtwerk, Zeichenkohlen. Die Frucht wird gegessen und liefert ein vortreffliches Oel. Ordnung der Kätzchenblütigen.

3. Die europäische Haselwurz (Asärum europäëum) ist ein Einhülliger. Sie hat einen langen, stielrunden, federkieldicken, unterirdischen Stock (Wurzelstock), der stellenweise mit starken Wurzelfasern versehen ist, unterirdische Aeste treibt und am Ende in einem oder zwei kurzen Stengeln über den Boden kommt. Dieser Stengel 1—1½ Zoll lang, zottig, mit 3 großen, häutigen Schuppen besetzt und trägt am Ende 2 Blätter, zwischen welchen eine einzelne Blüte sitzt. Die Blätter kommen aus dem Wurzelstock, sind langgestielt, breit, nierenförmig, ganzrandig, oben dunkelgrün und glänzend, unten mattgrün in's Rothe übergehend, an den Seiten zottig, mit einem Adernetz geziert. Die Blüte zwitterig, einzeln zwischen den jüngern Blättern auf kurzen, übergebogenen, zottigen Stielen. Die Blütenhülle einblättrig, glockenförmig, drei- bis vierspaltig, außen zottig, grünlichroth, innen haarig und dunkelroth. Die 12 Staubgefäße auf dem Fruchtknoten eingefügt; die Staubbeutel ungefähr in der Mitte der Staubfäden der Länge nach angewachsen. Das Fruchtgefäß hat einen im Grunde der Blütenhülle verborgenen, sechsfächrigen Fruchtknoten, einen walzenförmigen Griffel und eine große, sechslappige, zwölffurchige

Narbe. Die Frucht eine sechsfächrige, nicht aufspringende Frucht mit mittelständigen Samenträgern.

Diese Pflanze wächst in Laubwäldern, vorzüglich in Berggegenden unter kleinem Gebüsch und blüht im April und Mai. Sie hat einen starken, gewürzhaften Geruch und scharfen, eckelhaften Geschmack; die Wurzel wirkt als Brechmittel; die Blätter werden dem sogenannten Schneeberger Schnupftabak beigemischt. Ordnung der Osterluzeiblütigen.

4. Der gemeine Kellerhals oder Seidelbast (Daphne mezerĕum) ist ein Einhülliger; 2—4 Fuß hoch, mit einer langen, spindeligen Wurzel, mit langen Fasern besetzt. Der holzige Stamm meist gerade, stielrund, grau, gertenartige, zähe Zweige, an welchen im Frühling vor dem Ausbruch der Blätter die Blüten sich entwickeln. Die Blätter anfangs büschelig am Ende der Zweige, später wechselständig; kurzgestielt, breit lanzettlich, am Grunde verschmälert, ganzrandig, kahl, hellgrün und abfällig. Die Blüten meist zu dreien an den Seiten der Zweige, fleischroth, stiellos und am Grunde von mehreren braunen, trocknen Knospenschuppen umgeben. Die Blütenhülle einblättrig, trichterförmig, vierspaltig, an der Röhre außen flaumhaarig, wohlriechend, aber betäubend. Die 8 Staubgefäße der Röhre eingefügt, haben ganz kurze Staubfäden. Das Fruchtgefäß aus einem eirunden, freien, einfächrigen Fruchtknoten mit einem kurzen Griffel und einer kopfförmigen, platten Narbe. Die Frucht eine scharlachrothe, fleischige, einsamige, sehr giftige Steinfrucht von der Größe einer Erbse.

Dieser Strauch wächst in feuchten, schattigen Bergwäldern und blüht im März und April. Alle Theile der Pflanze verursachen starkes Brennen im Munde und auf der Haut und wirken innerlich als ein gefährliches Gift. Die Rinde, in Essig eingeweicht, wird zum Blasenziehen gebraucht. Ordnung der Proteïneen.

Vergleiche den Kellerhals und die Haselwurz!

5. Das kriechende Astmoos (Hypnum triquĕtrum) ist ein Moosgewächs. Die Wurzel fadenförmig mit zarten Fasern. Die Stengel kriechend mit aufsteigenden Aesten, dicht beblättert. Die Blätter abstehend vom Stengel, herzförmig, dreieckig, fein gesägt und haben 2 Nerven bis zur Mitte. Die Blüten sehr klein und dem bloßen Auge kaum wahrnehmbar. Die männlichen und weiblichen Blüten auf verschiedenen Stämmen; jene an den Spitzen der Zweige, diese in den Winkeln der Zweige. Die Frucht eine Kapsel, auf einer glatten Borste,

eiförmigbauchig, gekrümmt und hat eine kegelförmige, stumpfe Mütze. Die Frucht achselständig. In den Kapseln die sehr feinen Keimkörner.

Dieses Moos ist gemein in Wäldern, an Steinen, an nassen Orten, an Bäumen, Bretterwänden und Pfählen. Es blüht im Frühjahr. Es dient zu Sitzen, zum Verpacken, zum Streuen, zu Kränzen. Ordnung der Laubmoose.

6. Das Frühlingsfingerkraut (Potentīlla verna) ist ein vielblättriger Kelchblütler. Die Wurzel eine schwarzbraune, mehrköpfige Stammwurzel, welche viele beblätterte Wurzelstöcke treibt, die auf dem Boden liegen und wieder Wurzelfasern treiben. Die Stengel, 2—6 Zoll hoch, krautartig, gabelästig, rundlich, niederliegend, oder aufrechtstehend, mit abstehenden Haaren und Blüten tragend. Die Blätter gefingert und mit Nebenblättern versehen; die untern langgestielt und fünf- bis siebenzählig; die obern sitzend und fünfzählig. Alle Blättchen steif behaart und gezähnt. Die Nebenblätter an den Blattstiel angewachsen. Die Blüten einzeln in den Gabelspalten oder dem Blatte gegenüber, gestielt und vollständig. Der Blütenstiel dünn, lang und behaart. Der Kelch einblätterig, stehenbleibend und fünftheilig. Die eiförmigen und spitzen Kelchzähne wechseln mit 5 Deckblättchen ab. Die Blumenkrone fünfblätterig, dottergelb und auf dem Kelche stehend; die Blumenblätter umgekehrt herzförmig. Die zahlreichen Staubgefäße ebenfalls auf dem Kelche eingefügt und frei. Die Fruchtgefäße aus mehr als 5 Fruchtknoten, frei, einfächerig mit seitlich stehendem Griffel. Die Frucht besteht aus mehrern runzeligen Nüßchen. Ordnung der Rosenblütigen.

Diese Pflanze wächst überall an trocknen Abhängen, an Wegen, Felsen, Mauern, Triften ꝛc. und blüht schon im März und April.

7. Der körnige Steinbrech (Saxifrăga granulāta) ist ein vielblättriger Kelchblütler. Die Wurzel Knöllchen tragend; der Stengel 1 bis 1½ Fuß hoch, aufrecht, zottig, unten röthlich, nach oben zweitheilig verzweigt. Die Wurzelblätter zottig, langgestielt, nierenförmig; Stengelblätter sitzend, 3- bis 5spaltig. Der Kelch 5spaltig, drüsig behaart; Blumenkrone 5blättrig, kelchständig, weiß, geadert; Fruchtknoten halb mit dem Kelch verwachsen; 2 Griffel; 10 Staubfäden. Auf sonnigen Hügeln; blüht vom Mai bis Juni; ausdauernd. Ordnung der Saftpflanzen.

1. Vergleiche Frucht und Blüte des Steinbreches und des Fingerkrautes miteinander! 2. Beschreibe den Steinbrech so vollständig wie

das Fingerkraut! 3. Woran erkennst du den Kellerhals? Die Buschanemone?

8. Der Schwarzdorn oder Schlehdorn (Prunus spinōsa) ist ein vielblättriger Kelchblütler. Die Wurzel eine holzige Stammwurzel mit weitumherkriechenden Seitenwurzeln, die viele Ausläufer bilden. Der Holzstamm gegen 4—8 Fuß hoch, verzweigt in zahlreiche, abstehende Aeste und Zweige, welche mit Dornen besetzt und anfangs flaumhaarig sind. Die gestielten Blätter elliptisch, kurzgespitzt, in der Jugend flaumhaarig, später nur noch auf der Unterseite an den Nerven behaart, ungleich gesägt und stehen zu 3—4 in Büscheln zusammen. Die zahlreichen Blüten erscheinen vor den Blättern und stehen einzeln an den Seiten der Zweige auf kurzen Stielen. Der Kelch einblätterig, glockenförmig, fünftheilig, kahl, die einzelnen Zipfel länglich, stumpf und abstehend. Die Blumenkrone aus 5 eirunden, schneeweißen Blütenblättern, welche noch einmal so lang als der Kelch und auf dem Kelchrande angewachsen sind. Die zahlreichen Staubgefäße ebenfalls auf dem Kelchrande. Die Fruchtgefäße bilden einen kugelrunden, freistehenden Fruchtknoten mit 1 Griffel, der eine kopfförmige Narbe trägt. Die kugelrunde Frucht eine Steinfrucht, schwarzblau und weiß bestäubt; unter der Oberhaut ein herbes Fleisch, in dem das steinartige Samenhaus mit 1 Samenkerne liegt.

Dieser Strauch wächst in Hecken und Gebüschen auf sonnigen Hügeln häufig und blüht im April. Die Blüten geben einen blutreinigenden Thee; die Früchte werden eingemacht, zu Branntwein benutzt und gegessen; die Aeste dienen zu Zäunen und werden auf Salinen in den Gradierhäusern gebraucht. Ordnung der Rosenblütigen.

Beschreibe den Zwetschenbaum und die Pappel so vollständig wie den Schlehdorn!

9. Die gemeine Stachelbeere (Ribes grossularia) ist ein vielblättriger Kelchblütler. Sie ist ein 2—4 Fuß hoher Strauch; hat eine ästige Stammwurzel mit vielen Wurzelfasern; einen vielverzweigten Stamm, dessen jungen Zweige weißgrau sind und unter jedem Blatt 3 Stacheln haben. Die Blätter wechselständig, dreilappig, an den 2 äußersten Lappen mit Abschnitten versehen, stumpfzähnig, runzelig und filzig; die Stiele bewimpert. Die Blüten einzeln in den Blattwinkeln; der Kelch krugförmig, auf dem Fruchtknoten, hat 5 Kelchlappen, welche violett und zurückgebogen sind; die Blumenkrone 5 auf-

rechte, rundliche, weißliche, äußerlich behaarte Blumenblätter, im Kelchschlunde eingefügt und abwechselnd mit den Kelchzipfeln. Die 5 Staubgefäße frei und dem Kelchrande eingefügt. Das Fruchtgefäß hat einen Fruchtknoten mit vielen wandständigen Eiern und 2—4 Narben. Die Frucht eine rundliche Beere, von dem vertrockneten Kelche gekrönt, behaart, ein säuerlich schmeckendes Fleisch und Samen, welche an der Innenwand angeheftet sind.

Der gemeine Stachelbeerstrauch wächst an Felsen und im Gebüsch, wird aber seiner Frucht wegen häufig in Gärten angepflanzt und gibt hier viele Spielarten. Er blüht schon Ende März und im April. Ordnung der Wandsamigen.

10. Der gemeine Wachholder (Junipĕrus commūnis) ist ein Einhülliger. Als Strauch und Baum; Blätter zu 3, abstehend, lineal-pfriemlich, steif, stechend, immergrün. Die Blüten eingeschlechtig; männliche Kätzchen zahlreich, eirund, kürzer als die Blätter, rostgelb, 4 Staubfäden zwischen jeder Schuppe; weibliche Blüten grünlich, mit 3 röthlichen Griffeln. Frucht, Beerenzapfen bildend, im ersten Jahre grün, mit 3 Spitzen, im zweiten genabelt, bläulich schwarz, weißlich bereift, kugelig.

Auf dürren Hügeln, in trocknen Wäldern; blüht vom März bis Mai. Die Beeren enthalten Wachholderzucker und Wachs, dienen zum Räuchern, werden als Heilmittel gebraucht (Wachholdermus), zu Branntwein, als Gewürz an mancherlei Speisen, als Hausmittel (nebst Brodkrumen, Salz, Essig) gegen Kopfschmerz, Rheumatismus. Die Beeren erregen die Thätigkeit der Gefäße, Nieren, der Haut und befördern die Verdauung. Ordnung Zapfenbäume.

11. Das Mauer-Bartmundmoos (Barbŭla murālis) ist ein Moosgewächs. Der Stengel 1 bis 2 Zoll hoch, etwas ästig; Blätter eiförmig, am Rande umgerollt, an der Spitze in ein starkes, wasserhelles Haar auslaufend; die Büchse aufrecht, fast walzig; Deckel pfriemlich; ausdauernd, blüht im Frühling. Ueberall auf Felsen, Mauern und Dächern. Ordnung der Laubmoose.

12. Der gemeine Sauerklee (Oxālis acetosēlla) ist ein vielblättriger Bodenblütler. Die Wurzel faserig; Wurzelstock kriechend, mit zahnartigen Schuppen; stengellos, 3 bis 6 Zoll hoch; Blätter langgestielt, dreizählig, umgekehrt herzförmig; der Blütenstiel länger als die Blattstiele, einblütig, weich behaart, in der Mitte mit einem Deckblatt. Die Blumenblätter weiß oder röthlich, roth geadert, am Grunde gelb.

10 Staubgefäße, fünffächerigen Fruchtknoten. Blüht im April und Mai in Laubwäldern und feuchtem Gebüsch; ausdauernd. Das Kraut enthält Sauerkleesäure. Ordnung der Storchschnabelblütigen.

1. Vergleiche den Sauerklee mit dem Schlehdorn! Das Bartmundmoos mit dem Astmoos! Den Wachholder mit dem Stachelbeerstrauch! 2. Welche Unterschiede findest du auf an Stachelbeeren und Schlehdorn?

13. Der gemeine Löwenzahn (Leontŏdon taraxăcum) ist ein einblättriger Kelchblütler. Die Wurzel spindelförmig, im Alter vielköpfig. Der Blütenstiel oft über 1/2 Fuß hoch, stielrund, ganz hohl, glatt, in der Jugend fleckig, ohne Blätter. Die Blätter, alle Wurzelblätter, zahlreich am Grunde des Blütenstieles und liegen rosettig auf der Erde ausgebreitet; sind schrotsägeförmig gezähnt, mit dreieckigen, gezähnten Lappen, in der Jugend gefleckt, später kahl. Die Blüten am Gipfel des Stieles auf einer gemeinschaftlichen Fläche und bilden einen Blütenkorb. Der Blütenboden nackt. Der allgemeine Kelch doppelt; seine äußern Blättchen zurückgeschlagen, die innern aufrecht und gleichförmig. Die einzelnen Blümchen klein; jedes hat einen einblättrigen Kelch, der bis auf die Haarkrone ganz mit dem Fruchtknoten verwachsen ist; eine gelbe, einblätterige Blumenkrone, welche unten röhrig, oben zungenförmig und auf dem Kelche eingefügt ist; 5 Staubgefäße auf der Blumenkrone angeheftet, deren Staubfäden frei und deren Staubbeutel zu einer Röhre verwachsen sind; einen Fruchtknoten, der mit dem Kelche verwachsen ist, eine silberweiße, einfache Haarkrone und einen Griffel hat. Die Früchtchen bräunlichgelb, nach oben zu schuppig, ungeflügelt und bilden mit ihren weißen Haarkronen die sogenannten Lichter.

Die Pflanze ist ausdauernd, wächst überall auf Grasplätzen, an Wegen, auf Kleeäckern und blüht vom April bis September. Alle Theile enthalten einen bittern Milchsaft. Die jungen Blätter geben einen gesunden Salat; Wurzel und Blätter werden in der Arznei gebraucht gegen Stockungen im Unterleibe. Ordnung der Zusammengesetzten.

14. Das Hundsveilchen (Viŏla canīna) ist ein vielblättriger Bodenblütler. Die Wurzel eine dünne, ausdauernde Stammwurzel mit vielen langen Fasern; später treibt sie kurze, mehrköpfige Wurzelstöcke. Die Stengel, welche einen kleinen Busch bilden, 4—10 Zoll hoch, krautartig, aufrecht, dreiseitig und ganz kahl. Die Blätter abwechselnd, langgestielt, läng-

lich herzförmig, flach gekerbt, fast ganz kahl; die Blattstiele kahl und ungeflügelt; die Nebenblätter kürzer als der Blattstiel, lanzettlich, an der Spitze gefranst. Die Blüten einzeln in den Blattwinkeln, gestielt und vollständig. Der Blütenstiel länger als das ihn stützende Blatt, vierseitig, mit 2 Deckblättchen gegen das Ende. Der Kelch fünfblätterig, seine Blättchen verlängern sich am Grunde in Anhängsel. Die Blumenkrone dunkelblau, geruchlos, viel größer als der Kelch und unregelmäßig fünfblättrig. Die obern und seitlichen Blumenblätter kleiner, am Rande mit einem starken Barte versehen; das untere Blumenblatt größer und hat einen hohlen Sporn, halb so lang als das Blatt selbst. Die 5 Staubgefäße auf dem Blütenboden; haben kurze, etwas breite Staubfäden und an deren Spitzen die Staubbeutel, welche mit einander vereinigt, aber nicht verwachsen sind. Das Fruchtgefäß hat einen freien, eirunden Fruchtknoten, nur einen Griffel, welcher kürzer ist als die Staubgefäße und an der Spitze eine flaumhaarige Narbe trägt. Die Frucht eine längliche, einfächerige, mit einem kurzen Spitzchen versehene Kapsel, welche an 3 Samenträgern viele kleine Samenkörner trägt.

Diese Pflanze wächst überall am Rande der Wälder, in Hainen, an Hecken und Ackerrändern und blüht im April und Juni. Bekannte Veilchenarten sind das wohlriechende Veilchen, das Grasveilchen, das Waldveilchen, das Stiefmütterchen. Ordnung der Cistblütigen.

15. Die weiße Taubnessel (Lamium album) ist ein einblättriger Bodenblütler. Die Wurzel dünn, schräg absteigend, mit vielen Fasern und ausdauernd. Der Stengel aufrecht, hohl, vierkantig, 1—1½ Fuß hoch, oben mit kurzen, steifen Härchen. Die Blätter gegenständig, herzförmigeirund, zugespitzt, grobgesägt, mit ziemlich langen, rauhhaarigen Stielen. Die Blüten zu 10—20 in dichten Wirbeln in den Blattwinkeln und haben kurze, lineale Deckblättchen. Der Kelch einblätterig, glockenförmig, hat 5 ungleiche, spitze Zähne mit feinen Härchen am Rande; bleibend. Die Blumenkrone auf dem Blütenboden eingefügt, größer als der Kelch, einblätterig, rachenförmig, zweilippig und gelblichweiß. Ihre Oberlippe gekerbt und gewölbt; die Unterlippe hat einen umgekehrt herzförmigen mittlern und 2 sehr kurze, schmale Seitenlappen. Die 4 Staubgefäße auf der Blumenkrone, ungleich lange Staubfäden und schwärzlich behaarte Staubbeutel. Das Fruchtgefäß 4 freie, getrennte Fruchtknoten mit 1 langen, fadenförmigen Griffel, der oben 2 gleiche, spitze Narben trägt. Die

Frucht besteht aus 4 freien, runzeligen Nüßchen, welche im Grunde des bleibenden Kelches verborgen liegen.

Diese Pflanze wächst überall an Wegen, Hecken, Zäunen und blüht vom Mai bis September. Die Blüten dienen zu Brustthee. Andere Taubnesselarten sind die purpurrothe, die gefleckte Taubnessel. Ordnung der Lippenblütigen.

Vergleiche Veilchen und Taubnessel!

16. **Das große Knabenkraut** (die männliche Orchis) (Orchis mascūla) ist ein Hüllenblütler; eine Faserwurzel mit zwei eirunden, unzertheilten Knollen, nämlich einem alten, stengeltragenden und einem neuen, welcher den Keim des Stengels für das folgende Jahr enthält. Der Stamm ein Schaft, aufrecht, 1—1½ Fuß hoch, einfach, dicht beblättert und unten gewöhnlich mit rothen Flecken getüpfelt, oben rothbraun gefärbt. Die Blätter abwechselnd, am Grunde scheidig, breit lanzettförmig, ganzrandig, kahl und die untern rothbraun punktirt. Die Blüten purpurroth, zwitterig, mit schmallanzettlichen Deckblättchen in einer lockern Aehre am Ende des Schaftes. Die Blütenhülle blumenkronartig, unregelmäßig aus 6 Blättern, die abwechselnd gestellt sind. Das untere Blatt bildet eine dreilappige Lippe, deren mittelster Lappen ausgerandet und gefleckt ist, die Seitenlappen stumpf und niedergebogen sind, und welche hinten in einen kegelförmigen, aufsteigenden Sporn übergeht; die drei äußeren Blättchen zusammengeneigt und stumpf; die 2 innern klein, umhüllen die Staubgefäße. Diese sind mit dem Stempel genau verwachsen, so daß beide Staubbeutel auf dem Fruchtgefäß erscheinen. Das Fruchtgefäß besteht in einem einfächerigen, vieleiigen Fruchtknoten, der gedreht und mit der Blütenhülle verwachsen ist, der Griffel ist nicht leicht zu erkennen, da er mit den Staubgefäßen zu der sogenannten Befruchtungssäule verwachsen ist. An dieser zeigt sich an der Vorderseite vor den Staubbeuteln ein klebriges Grübchen, welches die Narbe ist. Die Frucht eine einfächrige Kapsel, in welcher an wandständigen Samenträgern zahlreiche staubartige Samen sitzen.

Diese Pflanze wächst auf Wiesen und Triften und blüht vom Mai bis Juni. Ihre Wurzel ist ausdauernd; die Knollen werden in Apotheken unter dem Namen Salep zur Arznei gebraucht. Ordnung der Stempelstäubler.

17. **Die weiße Narzisse** (weiße Sternblume) (Narcīssus pseudo-narcīssus) ist ein Hüllenblütler. Die **Wurzel** eine eirunde, große Zwiebel mit Wurzelfasern an der untern Seite,

besteht aus vielen saftigen Schalen, von denen die äußern braun und dünn sind, die innern aber in Blätter übergehen. Diese haben den Schaft in der Mitte, neben welchem sich die Knospe für das künftige Jahr befindet. Der Stamm über 1 Fuß hoher Schaft, blätterlos, hohl, flach und einblumig. Die Blätter wurzelständig, über 1 Fuß lang, schmal, graugrün und etwas rinnenförmig. Die Blüte, welche aus einer trockenen, häutigen Scheide kommt, an der Spitze des Schaftes. Sie hat nur eine einfache Blütenhülle, welche blumenkronartig ist und oberhalb des Fruchtknotens steht. Dieselbe ist röhrig, oben sechstheilig und abstehend, schneeweiß und hat am Schlunde einen gelben Ring mit rothem Rande, welcher Honiggefäß heißt. Die 6 Staubgefäße ungleich lang und auf der Röhre der Blütenhülle angeheftet. Das Fruchtgefäß bildet einen dreiseitigen Fruchtknoten, auf dessen Griffel eine dreilappige, stumpfe Narbe steht. Die Frucht eine dreifächerige, dreiklappige, vielsamige Kapsel.

Die Pflanze wächst auf Wiesen und in Baumgärten oft wild, wird aber in Gärten häufig zur Zierde angepflanzt. Sie blüht vom April bis Mai; ist ausdauernd. Zwiebel und Blüten sind giftig. Ordnung der Schwertblättrigen.

18. Der gefleckte Aron (Arum maculātum) ist ein Deckblattblütler; hat einen knolligen, fleischigen Wurzelstock mit wenigen, dicken Fasern und von röthlich-blauer Farbe, keinen Schaft. Aus dem Wurzelstock gehen 3 große, langgestielte, spießförmige, ganzrandige, glänzend-dunkelgrüne Blätter hervor, an der Basis pfeilförmig und gewöhnlich braun oder weiß gefleckt; die Stiele an der Basis scheidig und von röthlichen, oben zugespitzten Scheiden umschlossen. Zwischen den Blattstielscheiden ein kurzer, aufrechter Blütenstiel, welcher am Ende den Blütenkolben trägt, der von einer großen, bleibenden, grünlich-weißen Blütenscheide umgeben ist. Der Blütenkolben fleischig, gerade, kürzer als die Scheide, oben nackt und violettgefärbt, trägt in der Mitte die männlichen und unten die weiblichen Blüten. Die männlichen Blüten blos aus einem Staubbeutel und in mehreren Reihen; die weiblichen aus einem freien Fruchtknoten mit sitzender Narbe. Die Früchte rothe, kugelrunde, einsamige Beeren, welche gedrängt am untern Theile des Kolbens sitzen.

Die Pflanze wächst an feuchten, schattigen Stellen in Laubwäldern, blüht im Mai und Juni und hat im Juli schon reife Beeren. Besonders die Beeren sind scharf und giftig; auch der schleimige, innerlich weiße Wurzelstock ist im frischen Zustande

sehr scharf, verliert aber durch Dörren und Kochen seine Schärfe und dient alsdann als Nahrungsmittel. Ordnung der Aronblütigen.

Vergleiche den Aron mit der Narzisse!

19. Das Ackerhornkraut (Cerastĭum arvēnse) ist ein vielblättriger Bodenblütler. Mehrere verwickelte, liegende Stengel, etwas behaart, unten röthlich; die blühenden in die Höhe steigend, 4 bis 8 Zoll hoch. Blätter gegenständig, lineal-lanzettlich, ganzrandig, feinbehaart, sitzend. Blüten kurzgestielt, groß, in den Blattwinkeln und an der Spitze des Stengels, haben 5 zweispaltige, weiße, stumpfe Blumenblätter. Die Kapsel gekrümmt. Blüht im April und Mai auf Feldern, an Mauern und Wegen; ausdauernd; sehr häufig. Ordnung der Nelkenblütigen.

20. Die gemeine oder weiße Weide (Salix alba) ist ein Einhülliger; ein 50—60 Fuß hoher Baum, eine ausdauernde, holzige, ausgebreitete Stammwurzel. Der Stamm oft 2—3 Fuß dick, im Alter eine aschgraue, rissige in der Jugend und an den älteren Zweigen eine glatte, graue oder etwas röthliche, an den jungen Trieben oben eine graufilzige, sonst grüne Rinde. Die Blätter abwechselnd, kurzgestielt, lanzettförmig, zugespitzt, feingesägt, auf der Oberfläche feinhaarig, unten silberweiß und seidenhaarig; die Nebenblätter sehr klein und spitz. Die Blüten in Kätzchen, eingeschlechtig und auf verschiedene Pflanzen vertheilt und hinter schuppenförmigen Deckblättchen. Die Kätzchen erscheinen zu gleicher Zeit mit den Blättern, aus seitlichen Knospen am Ende kleiner Zweige, gestielt, walzenförmig, eine haarige Spindel. Die männlichen Kätzchen anfangs aufrecht, später hängend, hinter jeder der gelben und an der innern Fläche behaarten Schuppen zwei, am Grunde ein wenig zusammenhängende Staubgefäße mit gelben Staubbeuteln. Die weiblichen Kätzchen kürzer und dicker als die männlichen und haben gedrängt stehende, eirunde, behaarte Schuppen von hellgrüner Farbe, unter welchen ein einfaches Fruchtgefäß sitzt, dessen Fruchtknoten, einfächrig, kahl ist und in einen einfachen, kurzen Griffel verläuft mit dicklicher ausgerandeter Narbe. Die Frucht eine gelbliche, kurzgestielte, glatte, längliche, einfächrige Kapsel mit vielen Samenkörnern an wandständigen Samenträgern und von weißer Wolle umgeben.

Dieser Baum wächst an Bächen, Flüssen, Wegen, auf Weideplätzen und blüht im April und Mai. Er wächst schnell, dauert über 40 Jahre und eignet sich am besten zu Kopfholz. Die

jungen Zweige dienen zu allerlei Flechtwerk, zu Körben, Zäunen ꝛc., die größeren Aeste zu Reifen, das Stammholz zu Trögen, Holzschuhen, zum Brennen. Andere Weidenarten sind die Bruch=, Korb=, Bach=, Sahlweide, die Trauerweide, Uferweide ꝛc. Ordnung der Kätzchenblütler.

1. Beschreibe die Sahlweide! 2. Vergleiche die Weide und den Haselstrauch!

21. Die gemeine Syringe, der spanische Flieder (Syrīnga vulgāris) ist ein einblättriger Bodenblütler. Stamm 6 bis 20 Fuß hoch; Blätter eirund=herzförmig, kreuzständig, etwas lederartig; Blüten in gedrungenen Sträußen, weiß oder lila. Kelch vierzähnig, Krone trichterförmig, viertheilig, 2 Staubgefäße, viersamige Kapsel. Blüht im April und Mai als Zierstrauch; aus Persien stammend. Spanische Fliegen leben gern auf ihr. Das Holz färbt Wolle gelbbraun, riecht angenehm und enthält ein ätherisches Oel. Ordnung der Ligusterblütigen.

22. Die gemeine Kiefer oder Föhre (Pinus sylvēstris) ist ein Einhülliger; eine holzige, sehr ästige Stammwurzel mit weit umherkriechenden Aesten. Der Stamm schlank, stielrund, 60—80 Fuß hoch, unten eine rissige, oben und an den alten Aesten eine mit einer sich ablösenden, zimmetbraunen Oberhaut überzogene Rinde, in der Jugend quirlständige, im Alter wechselständige Aeste; das Holz alter Stämme im Herzholz gelblich mit röthlichen, dichten Jahresringen, im Splinte weiß, sehr harzreich, grobfaserig, leicht spaltbar und sehr dauerhaft. Die Blätter platte, rundliche, oben fast rinnige, stechende, meergrünliche Nadeln, je zwei aus kurzen, braunen Scheiden und immergrün. Die Blüten in endständigen Kätzchen, eingeschlechtig, aber Kätzchen mit männlichen und weiblichen Blütchen auf der nämlichen Pflanze. Die männlichen Kätzchen schön gelb, 1—1½ Zoll lang, aus vielen kleinen Kätzchen traubig zusammengesetzt; die Staubbeutel immer je 2 auf einem Schüppchen der gemeinschaftlichen Achse, haben getrennte Fächer und endigen in einen häutigen Kamm. Die weiblichen Kätzchen meist einzeln, eirund, purpurröthlich und einfach, haben viele steife, in einander geschobene Schuppen; unter jeder Schuppe 2, wie platte Schuppen ausgebreitete Fruchtknoten, ohne Griffel und Narbe und auf der Schuppe aufsitzend. Die Frucht ein Zapfen, dessen holzigen Schuppen länglich, etwas dreiseitig, an der verdickten Spitze eckig und schwarzbraun; reifen erst im zweiten Jahre. Jede Schuppe trägt 2 braunrothe, eilängliche, ge=

flügelte Nüsse an ihrem Grunde, die erst im dritten Jahre ausfallen.

Die Kiefer wächst im mittlern und nördlichen Europa und Asien auf sandigem Boden und blüht vom Mai bis Juni. Sie ist ein wichtiger Waldbaum und kann ein Alter von 400 Jahren erreichen. Ordnung der Zapfenfrüchtigen.

Worin sind Kiefer und gemeine Weide ähnlich? Worin unterscheiden sie sich?

23. Das kreuzblätterige Labkraut (Galīum cruciāta) ist ein einblättriger Kelchblütler. Die Wurzel rundlich, schlank, ausdauernd, am untern Ende mit vielen Fasern, mehrere unterirdische Wurzelstöcke. Der Stengel einfach, selten verzweigt, aufrecht, gegliedert, vierkantig, mit wagrecht abstehenden steifen Haaren. Die Blätter zu 4 in einem Quirl, ungestielt, elliptisch, ganzrandig, spitz, dreieckig, am Rande mit steifen Haaren. Die Blüten aus den Blattwinkeln, an den Stielen kleine Deckblättchen. Der Kelch einblätterig, ganz mit dem Fruchtknoten verwachsen, bildet einen kaum bemerkbaren, schwach vierzähnigen Rand, der den Fruchtknoten krönt, aber bei der Fruchtreife gänzlich verschwindet. Die Blumenkrone auf dem Rande des Kelches angeheftet, klein, einblätterig, vierspaltig, sternförmig. Die 4 Staubgefäße, auf der Krone angeheftet, kurze Staubfäden und rundliche Staubbeutel. Das Fruchtgefäß aus einem mit dem Kelch verwachsenen (unterständigen) zweifächerigen Fruchtknoten und einem fadenförmigen Griffel mit 2 runden Narben. Die Frucht eine nierenförmige, glatte, zweisamige Schließfrucht.

Das kreuzblätterige Labkraut ist ausdauernd, wächst überall in Hecken, an Rainen, Gräben, Waldrändern häufig und blüht vom Mai bis Juni. Andere Labkrautarten sind: das gelbe, das klebende, das Wald-, Haide-, Felsen-, Sumpflabkraut 2c. Ordnung der Krappblütigen.

24. Der Feldahorn oder Maßholder (Acer campēstre) ist ein vielblättriger Bodenblütler; eine holzige, ästige Stammwurzel. Der Stamm eine dicke, rissige und korkig geflügelte Rinde, an den jungen Trieben glatt und weich. Die Blätter gegenständig, langgestielt, herzförmig, fünflappig; die drei vordern Lappen mehrmals stumpf eingeschnitten und ganzrandig. Die Blüten am Ende der jungen Triebe in Doldentrauben; gelblichgrün, wollhaarig und klein, theils zwitterig, theils eingeschlechtig. Der Kelch fünfspaltig und wollhaarig; die Blumenkrone fünfblättrig, wollhaarig, grün wie der Kelch. Die 8

Staubgefäße frei, auf dem Blütenboden in Kerben einer Scheibe eingefügt. Das Fruchtgefäß aus 2 verwachsenen Früchtchen, darum zweifächerig, hat einen geraden Griffel und 2 lange Narben. Die Frucht eine zweifächerige Flügelfrucht, deren Fächer einsamig, nicht aufspringen, auf der äußern Seite die Flügel.

Der Feldahorn gibt ein, oft 30 Fuß hoher Baum, in Bergwäldern, Gebüschen und Hecken und blüht im Mai und Juni. Das weißliche, feste Holz dient zu Geräthen, die Masern vorzüglich zu Pfeifenköpfen und Dosen. Andere Ahornarten sind der Spitzahorn, der weiße Ahorn und der Zuckerahorn. Ordnung der Malpighiengewächse.

25. Die Zaunwicke (Vicĭa Sepĭum) ist ein vielblättriger Kelchblütler. Sie hat eine lange, kriechende, fadenförmige Stammwurzel mit dünnen Fasern; einen am Grunde niedergedrückten, dann aufsteigenden Stengel, der 1 — 4 Fuß hoch, hohl, eckig, gefurcht, einfach und selten ästig ist. Die Blätter wechselständig, zwei- bis siebenpaarig gefiedert, Nebenblätter am Grunde des Blattstieles und endigen in eine ästige Ranke; die einzelnen Blättchen kurzgestielt, eiförmig, ganzrandig, feinhaarig, oben dunkelgrün, unten hellgrün, mit einer starken Mittelrippe. Die Blüten in den Blattwinkeln, meist in fünfblütigen Trauben, kurzgestielt und vollständig. Der Kelch einblättrig, röhrig, ungleich fünfzähnig, behaart, röthlich, mit 5—10 Streifen; die Blumenkrone vierblättrig, schmetterlingsartig, röthlich violett, mit dunkeln Adern durchzogen. Die 10 Staubgefäße nebst den Blumenblättern tief unten an dem Kelche eingefügt; die Staubfäden bis auf einen in eine Säule verwachsen, welche den Fruchtknoten umgibt. Das Fruchtgefäß ein freier, länglicher, platter, einfächriger Fruchtknoten, mit einem kurzen, geknieten, gegen die Spitze behaarten Griffel mit einer einfachen Narbe. Die Frucht eine zweiklappige, vielsamige Hülse, flach, schwarz, glatt und mit einer gebogenen Spitze. Die Samen groß, fast kugelrund, glatt, braun und schwarz punktirt.

Diese Wicke wächst überall in Hainen, Hecken, Büschen und blüht fast den ganzen Sommer hindurch. Andere Wickenarten sind die Buffbohne oder Saubohne, die schmalblättrige Wicke, die Saatwicke, die Futterwicke, die Vogelwicke, die Waldwicke. Ordnung der Hülsenpflanzen.

26. Die Kuckucksblume, gemeine Lichtnelke (Lychnis floscucŭli) ist ein vielblättriger Bodenblütler. Stengel aufrecht, gegliedert, 1 bis 2 Fuß hoch, gefurcht, nach oben klebrig, mit

abwärtsstehenden Haaren und aufgeschwollenen röthlichen Gelenken. Die Blätter gegenständig, verwachsen, lanzettförmig, zugespitzt, ganzrandig, kahl; Kelch einblättrig, 5zähnig; die 5 Kronenblätter roth, vierlappig geschlitzt. Die Kapsel eirund, einfächerig. Auf feuchten Wiesen häufig; ausdauernd; blüht vom Mai bis Juli. Ordnung der Nelkenblütigen.

1. Beschreibe die Lichtnelke in der Weise wie die Narzisse beschrieben wurde! 2. Vergleiche sie in allen Theilen mit dem Wiesenschaumkraut! 3. Suche noch andere Pflanzen auf, welche im Mai oder Juni blühen und beschreibe sie!

27. **Die gemeine Heidelbeere** (Vaccinium myrtillus) ist ein einblättriger Bodenblütler. Wurzel weit umherkriechend; Stengel aufrecht, 1 bis 1½ Fuß hoch, ästig; Zweige gedreht, scharfkantig, grün; Blätter eiförmig, kleingesägt, kurzgestielt. Die Blüten achselständig, kurzstielig, übergebogen, einzeln; Kelchsaum undeutlich gezähnt; Blumenkrone kugelig, blaßröthlich, mit 4 bis 5 kurzen Zähnen. 8 Staubgefäße. Die Beere schwarz, blaßblau bereift, mit blutroth-violettem Saft. Häufig in Wäldern; blüht im Mai und Juni; ausdauernd. Die Beeren werden frisch, gekocht, eingemacht und gedörrt gegessen. Ordnung der Heideartigen.

28. **Die gelbe Goldnessel** (Galeobdölon lutëum) ist ein einblättriger Bodenblütler. Der behaarte, einfache Stengel ½ bis 1 Fuß hoch; die Blätter gestielt, herzeiförmig, ungleich gekerbt oder doppelt gesägt. Die Deckblättchen behaart, lineal; der Kelch röhrig mit etwas stechenden Zähnen. Die Blumenkrone lippig, gelb, zottige Oberlippe, braunrothe Linie auf dem mittelsten Lappen der Unterlippe. Häufig in Gebüsch und schattigen Laubwäldern; ausdauernd; blüht im Mai und Juni. Ordnung der Lippenblütigen.

1. Vergleiche die Goldnessel mit der Taubnessel! 2. Beschreibe die rothe Taubnessel!

29. **Der gemeine Lack, Goldlack, gelber Veil** (Cheiranthus Chei̅ri) ist ein vielblättriger Bodenblütler; eine spindelige Wurzel; Stamm 1—1½ Fuß hoch, fast holzig, kantig und aufsteigende Aeste. Die Blätter abwechselnd, lanzettlich, spitzig, ganzrandig, fast kahl und tiefgrün. Die zwittrigen Blüten in lockern Aehren; der Kelch vierblättrig, aufrechtstehend, am Grunde 2 sackförmige Höcker; die Blumenkrone vierblättrig, goldgelb oder braunroth, eine Kreuzblume und von angenehmem Geruch. Die 6 Staubgefäße auf dem Grunde

eingefügt, frei und ungleich lang, 2 kürzer. Das Fruchtgefäß bildet einen zweifächerigen, freien Fruchtknoten mit einer zwei- oder dreilappigen Narbe. Die Frucht eine vierkantige, etwas flache Schote; Klappen eine starke Mittelrippe; aufrecht, grau behaart und enthält eine Reihe Samen, welche braun, plattgedrückt, rundlich und flügelrandig sind.

Der Lack wächst hie und da wild, kommt aber vorzüglich häufig zur Zierde in Gärten vor. Er ist zweijährig und blüht vom Mai bis Juli. Seine Blüten riechen sehr angenehm, schmecken aber bitter und kressenartig. Er liebt einen fetten und feuchten Boden und wird durch Same und Zweige vermehrt. Ordnung der Kreuzblümler.

30. **Der wohlriechende Waldmeister** oder das Sternleberkraut (Asperūla odorāta) ist ein einblättriger Kelchblütler; eine lange, weit kriechende, dünne, rothbraune, ausdauernde Wurzel; 6—12 Zoll hohe, dünne, einfache, vierkantige Stengel, an den Gelenken kranzförmig behaart. Die Blätter ungestielt, glänzend grün und stachelspitzig, am Rande und auf dem Rückennerv borstig; die untern umgekehrt eirund und zu 6 im Quirl, die obern lanzettförmig und zu 8 im Quirl. Die Blüten eine ästige, meist dreispaltige Doldentraube, weiß und sehr wohlriechend; bei jeder Theilung des Blütenstieles 2 gegenständige Deckblättchen. Der Kelch einblättrig, verwachsen, kaum bemerkbaren, vierzähnigen Rand. Die Blumenkrone weiß, einblättrig, trichterförmig, vierspaltig und auf dem Kelchrand angeheftet. Staubgefäße vier, auf der Krone angeheftet und mit den Blumenlappen abwechselnd. Das Fruchtgefäß aus einem unterständigen, zweifächerigen Fruchtknoten mit 2, fast bis an die Spitze verwachsenen Griffeln. Die Frucht eine doppelte, zweikugelige, und zweisamige Schließfrucht mit hakenförmigen Borsten.

Der wohlriechende Waldmeister wächst auf feuchtem, schattigem Waldboden, besonders in Bergwäldern und blüht vom Mai bis Juni. Seine Blätter geben Thee und kommen mit zum Kräuterwein. Andere Arten sind der Hügelwaldmeister (Kleine Röthe), der labkrautartige Waldmeister. Ordnung der Krappblütigen.

Gib gemeinsame Merkmale des Waldmeisters und Labkrautes an!

31. **Der europäische Spindelbaum** (Pfaffenhütchen) (Evonўmus europaeus) ist ein vielblättriger Kelchblütler; ein 6—15 Fuß hoher Strauch mit einer holzigen, ästigen Stammwurzel und einem holzigen, aufrechten Stamme, rissige, rost-

farbige Rinde, festes, blaßgelbes Holz; die Aeste vierkantig, olivengrün, glatt und sparrig. Die Blätter gegenständig, gestielt, lanzettlich, zugespitzt, kahl und klein gesägt. Die Blüten gestielt, flach ausgebreitet aus den Blattwinkeln; die Blütenstiele 1 Zoll lang und in 2—4 Blütenstielchen getheilt. Der Kelch einblättrig, vierspaltig, flach ausgebreitet und von einer grünen Scheibe bedeckt. Die Blumenkrone vierblättrig und am Rande des Kelches eingefügt; die Blumenblätter blaßgrün, länglich und abgerundet. Die 4 Staubgefäße aufrecht auf dem Kelch. Das Fruchtgefäß frei, vierfächerig, ein einfacher Griffel mit einer vierspaltigen Narbe. Die Frucht eine fleischrothe, viereckige, vierfächerige Kapsel, deren 4 Samen an einem mittelständigen Samenträger sitzen.

Dieser Strauch wächst überall in Hecken und Gebüschen und blüht im Mai und Juni. Sein festes, feines Holz dient zu Ladstöcken, Tabakspfeifenröhren 2c.; seine Rinde und Samenkapseln geben eine gelbe Farbe. Ordnung der Schneller.

32. Der scharfe Hahnenfuß (Ranuncŭlus acris) ist ein vielblättriger Bodenblütler. Die Wurzel knollig, schief, abgebissen und mit vielen langen, einfachen Fasern besetzt und ausdauernd. Der Stengel rund, hohl, unten mit angedrückten, steifen Haaren besetzt, oben kahl, ästig und 1—3 Fuß hoch. Die Blätter abwechselnd, gestielt, handförmig getheilt, unten behaart, oben kahl, in der Mitte dunkel- oder blutroth. Die Lappen keilförmig, gezähnt. Die obern Stengelblätter sitzend und dreitheilig mit linealischen Lappen; die untern Stengelblätter kurz gestielt, die Wurzelblätter mit langem behaartem Stiele, der am Grunde sich in eine häutige Scheide verbreitet. Die Blüten lange, runde Blütenstiele. Der Kelch fünfblätterig, abfallend; seine Blättchen eirund, behaart, abstehend, mit gelbem Rande. Die Blumenkrone auch fünfblätterig, abfallend; ihre Blätter umgekehrt eirund, goldgelb, innen glänzend und auf dem Nagel mit einer Schuppe versehen. Die zahlreichen Staubgefäße auf dem Blütenboden, frei, gelbe Staubfäden und gelbe Staubbeutel. Die Fruchtgefäße aus mehrern freien Samengehäusen; jedes hat einen eiförmigen, kahlen Fruchtknoten, einen kurzen Griffel und eine schief aufliegende Narbe. Die Frucht aus mehrern Schalkernen, linsenförmig zusammengedrückt, glatt und mit einem kurzen, gekrümmten Schnabel versehen. Jeder nur 1 Samenkorn.

Diese Pflanze wächst überall auf Wiesen, an Wegen, auf Grasplätzen, in Ebenen und auf Bergen und blüht im Mai und Juni. Frisch ist sie so scharf, daß sie Brennen und Blasen

auf der Haut verursacht; verliert aber durch Trocknen diese Schärfe. Ordnung der Vielfrüchtler.

Beschreibe auch den knolligen, den goldgelben und Feldhahnenfuß!

33. Die Hunds- oder Heckenrose (Rosa canīna) ist ein vielblättriger Kelchblütler; ein 6—10 Fuß hoher Strauch mit übergebogenen Aesten und aufgerichteten, glänzenden Zweigen. Die Wurzel eine holzige, ästige Stammwurzel; der Stamm holzig, gerade, stielrund und nebst den Aesten mit Stacheln besetzt, welche stark am Grunde zusammengedrückt, sichelförmig zurückgebogen sind. Die Blätter wechselständig, unpaarig gefiedert mit Nebenblättern; die 5—7 Blättchen eiförmig, einfach oder doppelt gesägt, dunkelgrün und glänzend. Die Blüten einzeln an den Spitzen der jüngsten Zweige zu 3—5 bei einander und haben meist ein Deckblatt. Der Kelch einblättrig und fünfspaltig; seine Röhre krugförmig, fleischig, oben mit einem Ringe; von den 5 Zipfeln 2 fiederspaltig, die andern ohne Fiedern, alle nach dem Verblühen zurückgeschlagen. Die Blumenkrone fünfblättrig, regelmäßig, dem Kelchrande eingefügt; die Blumenblätter groß, rundlich, blaßroth und wohlriechend. Die Staubgefäße zahlreich, dem Kelchrande eingefügt und gelbliche Staubbeutel. Das Fruchtgefäß aus mehrern feinen Früchtchen, welche im Blütenboden eingeschlossen sind; die Frucht aus mehrern getrennten, einsamigen Früchtchen, von dem fleischig gewordenen Kelche und dem ihn auskleidenden Blütenboden umgeben; sie heißt Hagebutte, ist eiförmig, bleibt bis in den Oktober hart, knorpelig und wird scharlachroth.

Dieser Strauch wächst überall in Hecken und Gebüschen, an Wegen und sonnigen Hügeln; er blüht im Juni. Seine Früchte sind eßbar. Durch den Stich der Rosengallwespe wird an ihm der sogenannte Schlafapfel oder Rosenschwamm erzeugt. Unter die sehr vielen Abarten dieses Strauches gehören besonders die Gartenrose, die Moosrose, die Monatrose, die weiße Rose, die gelbe Rose, die Zwergrose, alle mit sehr vielen Abänderungen. Ordnung der Rosenblütigen.

34. Der große Klettenkerbel oder gemeine Kälberkopf (Anthrīscus sylvēstris) ist ein vielblättriger Kelchblütler; eine ausdauernde, lange, dicke, spindelförmige Stammwurzel von gelblichweißer Farbe. Der Stengel gegen 2—4 Fuß hoch, stielrund, gefurcht, unten behaart, oben nackt und ästig. Die Blätter wechselständig, gestielt, dreifach gefiedert, glänzend, die Hauptnerven behaart, die Fiederblättchen spitz und fiederspaltig, die Blattstiele scheidig, am Rande häutig und haarig.

Die Blüten gestielt, in 8—16 strahligen Dolden am Gipfel der Zweige, Hülle und Hüllchen. Der Kelch klein, einblättrig, mit dem Fruchtknoten innig verwachsen und hat einen undeutlichen Kelchrand. Die Blumenkrone fünfblättrig einer Scheibe über dem Fruchtknoten eingefügt; die Blumenblätter matt weiß, ungleich, umgekehrt eirund, schwach ausgerandet. Die 5 Staubgefäße mit den Blumenblättern auf der oberweibigen Scheibe. Das Fruchtgefäß aus 2 verwachsenen Früchtchen, hat also einen zweifächerigen Fruchtknoten, zwei kurze, aufrechte Griffel mit einfacher Narbe. Die Frucht eine Schließfrucht, aus 2 trennbaren, geschlossenen Früchtchen und mit einem gefurchten Schnabel.

Der große Klettenkerbel wächst häufig in Wiesen, Grasgärten, an Hecken, Zäunen und am Rande der Bäche und blüht vom Mai bis August. Die Wurzel soll Menschen und Vieh gefährlich sein. Ordnung der Schirmblütigen.

Gib die unterscheidenden Merkmale zwischen Rose und Klettenkerbel an!

35. Bachbunge, Quellenehrenpreis (Verona beccabūnga) ist ein einblättriger Bodenblütler. Die Blüten blattwinkelständig in aufrechten Trauben; der Kelch 4theilig; Stengel kahl und stielrund; Blätter gestielt, länglichrund, gekerbt-gesägt. Die Krone 4theilig, radförmig, himmelblau und gestreift; 2 Staubgefäße; kugelige Kapsel. Häufig an Bächen, Quellen, in Gräben. Blüht vom Mai bis Juli. Die Blätter als blutreinigender Salat zur Frühlingskur. Ordnung der Lippenblütigen.

36. Mittlerer Wegerich (Plantāgo media) ist ein einblättriger Kelchblütler. Die Blätter, sogenannte Wurzelblätter, rosettig ausgebreitet, elliptisch, beiderseits behaart, in den kurzen, breiten Blattstiel zusammengezogen, faltig und 3- bis 9-nervig. Der Schaft stielrund, 2 bis 16 Zoll hoch; Blütenähre 1 bis 1½ Zoll lang, gedrungen, walzig, röthlich weiß. Der Kelch viertheilig, frei; Blumenkrone häutig, trocken, mit 4-spaltigem Saume. Kapsel 2- bis 4samig. An Wegen, Rainen, auf Wiesen häufig; ausdauernd; blüht vom Mai bis Juli. Ordnung der Gehäuftblütigen.

37. Die gemeine oder weiße Melde (Atrĭplex album) ist ein Einhülliger. Die Blütenhülle 5theilig, an den weiblichen Blüten zweispaltig; ein- und zweihäusig. Stengel sparrigästig; Blätter buchtiggezähnt, unten silberweiß-schuppig; die untern rautenförmig, die obern eirund. Die Blütenähren beblättert. An Wegen, Mauern, auf Gemüsefeldern lästiges Unkraut. Blüht vom Juni bis August. Ordnung der Buchweizenblütigen.

1. Vergleiche Wegerich und Melde nach Wurzel, Stengel, Blättern und Blüten! 2. Beschreibe den spitzen Wegerich! 3. Woran erkennst du die Bachbunge? 4. Worin unterscheiden sich Wegerich und Bachbunge?

38. Ackerwinde (Convolvŭlus arvēnsis) ist ein einblättriger Bodenblütler. Der Stengel 1 bis 2 Fuß lang, windend; Blätter pfeil- oder spießförmig. Blütenstiele lang, einblütig, geschlängelt, mit 2 Deckblättern in der Mitte. Kelchzipfel verkehrt eirund; die einblättrige Blumenkrone rosenroth oder weiß, außen mit 5 rothen Streifen, ganzrandig, ausgeschweift; riecht angenehm. Auf Aeckern und Gartenland, an Wegen, Hecken; ausdauernd. Blüht vom Mai bis August. Ordnung der Röhrenblütigen.

39. Gemeine Gichtrose, Pfingstrose (Paeonĭa officinālis) ist ein vielblättriger Bodenblütler. Vielköpfige, knollige Wurzel. Stengel 1 bis 2 Fuß hoch, kahl, unten röthlich und von 2 bis 3 großen, eiförmigen Scheiden umgeben. Blätter doppelt-dreizählig; die obern dreizählig oder fiederspaltig. Blüten am Ende der Triebe einzeln, groß; sammetartige Kelchblätter. Blumenkrone karminroth oder weiß, oft gefüllt. Viele Staubgefäße, 2 bis 3 weißfilzige Fruchtknoten mit rother oder gelber Narbe. Samen schwarz, erbsengroß. Im südlichen Europa wild, bei uns Gartenzierpflanze; ausdauernd; blüht im Mai und Juni. Die Wurzeln etwas narkotisch, gegen Krämpfe gebräuchlich. Blätter färben roth. Ordnung der Vielfrüchtigen.

40. Der gemeine Schoten- oder Hornklee (Lotus corniculātus) ist ein vielblättriger Kelchblütler. Stengel gestreckt, ½ bis 1 Fuß hoch. Blätter dreizählig; Nebenblättchen meist verkehrt eirund. Die Blütenköpfchen doldig, langgestielt, 5- bis 10blütig; Kelch kürzer als die Krone, seine Zähne pfriemlich; Blumenkrone gelb, oft auch roth. Staubgefäße zweibrüderig. Hülse gerade, stielrund, stachelspitzig; Same braun. Häufig an Wegen, auf Weiden, trocknen Wiesen; ausdauernd; blüht vom Mai bis August. Sehr gutes Viehfutter. Ordnung der Hülsenpflanzen.

1. Beschreibe den Wiesen- oder rothen Klee in derselben Weise! 2. Ebenso den dornigen Hauhechel! 3. Vergleiche diese 3 Pflanzen! 4. Stelle die beschriebenen Pflanzen nach ihren Klassen und Ordnungen zusammen! 5. Suche noch andere, im Juni blühende Pflanzen auf!

41. Der Stockschwamm (Agarĭcus mutābilis) ist ein Urgewächs; einige Zoll hoch; der Strunk braun, oben blässer, mit einem flockigen Ringe versehen, röhrig, meist schuppig.

Der Hut schirmförmig, dünn, kahl, etwas fleischig, zimmet- oder rostbraun, etwas verbleichend. Anfangs ist der Hut mit einer theilweisen Hülle bekleidet, welche bald verschwindet und nur hie und da noch, theils als häutiger, theils als flockiger Ring am Strunk übrig bleibt. Die Blätter an der Unterfläche des Hutes bleibend, etwas herablaufend, dicht gestellt, blaß rothgelb, die Farbe ändernd. Sie enthalten zu beiden Seiten in zarten Schläuchen die Keimkörner.

Dieser Schwamm wächst vom Frühling bis Herbst meist haufenweise auf modernden Baumstämmen. Ordnung der Pilze.

42. Der rothe oder Ackergauchheil (Anagāllis arvēnsis) ist ein einblättriger Bodenblütler; eine dünne, einjährige Stammwurzel mit vielen Wurzelfasern; der Stengel über der Wurzel in mehrere gegenständige, einfache, ausgebreitete, niederliegende Nebenstengel getheilt, 2—6 Zoll lang, vierkantig und kahl. Die Blätter gegenständig, stiellos, eirund, ganzrandig, dreinervig und auf der Unterseite schwarz punktirt. Die Blumen auf langen, dünnen Stielen in den Blattwinkeln, nach dem Verblühen bogenförmig abwärts gekrümmt. Der Kelch einblättrig, fünftheilig, bleibend; die Blumenkrone einblättrig, kurzröhrig, radförmig, fünftheilig, fleischfarbigroth; die Einschnitte der Blumenkrone fast kreisrund, schwach gekerbt und mit Drüsenhärchen schwach bewimpert. Die 5 Staubgefäße dem Grunde der Blumenkrone eingefügt, gelbe Staubbeutel, mit purpurrothen Haaren besetzte Staubfäden. Das Fruchtgefäß aus einem rundlichen, dreiseitigen Fruchtknoten, mit einem fadenförmigen, rothen Griffel und einer kleinen, grünen Narbe. Die Frucht eine einfächerige, dreiseitig rundliche, rundum aufspringende, vielsamige Kapsel. Die Samen braun und rund.

Dieses schöne Pflänzchen wächst häufig auf Aeckern, in Weinbergen und Gärten und blüht vom Juni bis August. Es wird von Schafen gern gefressen und soll ein wirksames Mittel gegen die Drehkrankheit derselben sein. Ordnung der Myrsineen.

43. Der gemeine Roggen (Secāle cereāle) ist ein Deckblattblütler. Die Wurzel eine büschelige Faserwurzel, einen kleinen Rasen von Blättern. Der Stamm ein hohler, knotiger Halm, 2—8 Fuß hoch. Die Blätter wechselständig, mit einer röhrenförmigen, den Halm umfassenden Blattscheide an den Halmknoten, flach, ganzrandig, lanzettlich und bläulichgrün. Die Blüten am Ende des Halmes in einer Aehre mit gezähnter Spindel. Die einzelnen Aehrchen zweiblütig. Die Blütenhülle doppelt: die äußere oder Scheide zweiklappig, begrannt, kürzer als die Blütenscheidchen und 2 Blütchen ein-

schließend; die innere oder das Scheidchen zweiklappig, die äußere Klappe begrannt und größer; die innern Schuppen oder die Honiggefäße eiförmig. Die drei Staubgefäße haben haarförmige Staubfäden mit länglichen Staubbeuteln. Das Fruchtgefäß in einem freien, kahlen Fruchtknoten, eine fiederhaarige Narbe. Die Frucht unbedeckt und ein länglicher, mehlreicher Kern, der bei der Reife aus der Spelze fällt.

Der Roggen ist eine der wichtigsten Getreidearten und wird allgemein angebaut. Er gedeiht auf leichtem und sandigem Boden, wird im September gesäet, blüht im Juni und reift Ende Juli und Anfang August. Körner und Stroh werden benützt. Ordnung der Spelzenblütigen.

44. Gemeiner Kalmus (Acŏrus calămus) ist ein Deckblattblütler. Wurzelstock kriechend, fast walzenrund, geringelt, daumsdick, etwas purpurröthlich, an den Gelenken mit Fasern dicht besetzt, gewürzhaft von Geruch und Geschmack. Die Blätter kommen aus demselben, sind 3 bis 4 Fuß hoch, unten röthlich, schwertförmig, unten scheidenartig, sich wechselweis umfassend. Der Blütenschaft 2 Fuß hoch, blattähnlich, an der Seite unter der Mitte den grünen, 3 bis 4 Zoll langen Blütenkolben tragend. Die Blüten grünlichgelb, dicht beisammen. Stammt aus Asien; jetzt wild in Teichen und Sümpfen; ausdauernd; blüht im Juni und Juli. Ein kräftiges Arzneimittel, vorzüglich gegen Unthätigkeit der Verdauungsorgane. Ordnung der Aronblütigen.

45. Das gemeine Leinkraut, gelbes Löwenmaul (Linarĭa vulgăris) ist ein einblättriger Bodenblütler. Blätter lineallanzettlich, spitz, gehäuft, sitzend. Blüten gipfelständig in dichten Trauben mit sehr kurzen, drüsenhaarigen Stielen; gespornt, schwefelgelb mit orangegelbem Gaumen. An Wegen, Ackerrändern und auf Hügeln häufig; ausdauernd; blüht vom Juni bis August. Zu schmerzstillenden Umschlägen und in den Apotheken zu Salben. Ordnung der Lippenblütigen.

1. Beschreibe die Blüte des Leinkrautes ausführlich! 2. Vergleiche den Kalmus und Aron! 3. Den Ackergauchheil und das Leinkraut!

46. Die Roggentrespe, Dort (Bromus secalĭnus) ist ein Deckblattblütler; eine einjährige Faserwurzel, und eine oder mehrere Halme, $1^1/_2$ — 3 Fuß hoch, steif und an den Knoten etwas flaumhaarig. Die Blätter schmal, zugespitzt, am Rande scharf, die untern unbehaart, die obern mit einzelnen Haaren besetzt; die Blattscheiden anliegend, tiefgefurcht und meist kahl. Die Blüten zwitterig und in 3—6 Zoll langen, überhängenden

Rispen, deren Aestchen ein= bis dreiblütig. Die einzelnen Aehrchen groß, grasgrün, länglich, kahl und 6—12blütig; die Scheide (Kelch) am Grunde der Aehren zweiklappig und kürzer als die Blütchen; das Scheidchen (Blume) der einzelnen Blütchen ebenfalls zweiklappig, seine Spelze ungleich und die untere mit einer Granne versehen; die Schuppenhülle (Deckspelze) durchsichtig und zweiblättrig. Die 3 Staubgefäße auf dem Blütenboden, haarförmige Staubfäden und zweifächerige Staubbeutel. Das Fruchtgefäß ein freier, einfächeriger Fruchtknoten mit zwei ganz kurzen Griffeln und federigen Narben. Die Frucht eine bedeckte Schalfrucht mit einem Samen.

Diese Pflanze wächst überall unter der Saat und blüht im Juni und Juli. Sie liefert ein gutes Futtergras, verunreinigt aber das Getreide. Ordnung der Spelzenblütigen.

1. Vergleiche Roggentrespe und Roggen! 2. Beschreibe die Wiesentrespe!

47. **Knollige Platterbse**, Erdnuß (Lathyrus tuberōsus) ist ein vielblättriger Kelchblütler. Wurzel tiefgehend, ästig, mit braunen, haselnußgroßen Hängeknollen. Stengel vierkantig, ungeflügelt. Blätter einpaarig; Blättchen länglich, stachelspitzig; Blütenstiele lang, drei= bis sechsblütig. Blüte ziemlich groß, purpurroth. Häufig unter der Saat; ausdauernd; blüht vom Juni bis August. Die Knollen als Speise, auch als Kaffee. Ordnung der Hülsenpflanzen.

48. **Die Ackerquecke** (Triticum repens) ist ein Deckblattblütler. Wurzel weit umherkriechend, gelenkig; Halm 1 bis 2 Fuß hoch; Blätter oberseits rauh. Aehre zweizeilig, Aehrchen 4= bis 5blütig; Kelchschuppen lanzettlich, zugespitzt, 5nervig; Kronspelzen begrannt oder unbegrannt. Ein lästiges Ackerunkraut, auf Wiesen ein treffliches Futtergras. Die Wurzel ein gutes Viehfutter und ein treffliches Heilmittel bei Brustverschleimungen und Stockungen im Unterleib. Ausdauernd; blüht im Juni und Juli. Ordnung der Spelzenblütigen.

1. Vergleiche die Quecke und die Roggentrespe in allen Theilen! Die Platterbse und das Leinkraut! 2. Suche andere Pflanzen auf, welche im Juni und Juli blühen und beschreibe sie!

49. **Die gemeine Gartenraute**, Weinraute (Ruta graveōlus) ist ein vielblättriger Bodenblütler; eine ausdauernde, holzige, ästige und vielköpfige Wurzel. Der Stengel holzig, 1—2 Fuß hoch, von unten an ästig, stielrund und wie die ganze Pflanze von graugrüner Farbe. Die Blätter unten lang=

gestielt, oben sitzend und in Deckblättchen übergehend und dem Umriß nach dreieckig; doppelt gefiedert, die einzelnen Blättchen länglich, umgekehrt eirund, schwachgekerbt, etwas fleischig und drüsigpunktirt. Die Blüten in gipfelständigen Trugdolden, gestielt und zwitterig; der Kelch vier- oder fünftheilig und bleibend; die Blumenkrone vier- oder fünfblättrig und gelb, die Blumenblätter abstehend, eirund, löffelförmig vertieft, in einen Nagel übergehend. Die 8 oder 10 Staubgefäße ungleich, abstehend und auf dem Rande einer mit 8 oder 10 Honiggrübchen versehenen Scheibe eingefügt; das Fruchtgefäß aus einem 4- oder 5fächerigen Fruchtknoten, mit vielen Drüsen versehen und einem einfachen Griffel mit einer vier- oder fünffurchigen Narbe. Die Frucht eine vier- oder fünffächerige, rundliche, unebene Kapsel mit nierenförmigen Samen.

Die Pflanze wächst hie und da wild auf sonnigen Hügeln und steinigen Orten und blüht vom Juni bis August. Sie wird häufig in Gärten angebaut, weil ihre bitterlich-scharfen Blätter als Gewürz benützt werden. Die frischen Blätter auf Butterbrod geschnitten magenstärkend und Blähungentreibend. Ordnung der Balsamgewächse.

50. Die Kornrade oder Rade (Agrostēmma githāgo) ist ein vielblättriger Bodenblütler; eine spindelförmige Stammwurzel mit wenig Wurzelfasern. Der Stengel 1½—3 Fuß hoch, schlank, nach oben etwas verzweigt, dicht mit anliegenden Haaren bedeckt und wie die ganze Pflanze grau oder weißlich. Die Blätter gegenständig, sitzend, lineal-lanzettlich, behaart. Die Blüten einzeln am Ende der Zweige, langgestielt und groß; der Kelch lederartig, lang, röhrenförmig, fünfspaltig, zehnnervig und rauhhaarig; die Blumenkrone fünfblättrig, lilaroth; die Kronenblätter langgenagelt, kaum ausgerandet, dreinervig. Die 10 Staubgefäße auf dem Blütenboden. Das Fruchtgefäß ein eiförmiger, freier, einfächeriger Fruchtknoten, fünf fadenförmige Griffel mit einfachen Narben. Die Frucht eine eiförmige, einfächerige Kapsel mit 5 Zähnen und großen, dreieckigen, schwärzlichen Samen.

Die Kornrade wächst im Getreide überall, ist einjährig und blüht im Juni und Juli. Andere Arten sind die Gartenrade, die Kuckucksnelke, die Pechnelke. Ordnung der Nelkenblütigen.

51. Der scharfe Mauerpfeffer (Sedum acre) ist ein vielblättriger Kelchblütler; eine schwache Wurzel mit vielen Fasern und viele wurzelnde, dünne, fadenförmige, auf der Erde liegende Stämmchen, die einen dichten Rasen bilden, aus dem sich mehrere Stengel erheben. Diese aufrecht, 3—4 Zoll hoch,

dicht beblättert. Die Blätter dachziegelförmig, sitzend, eiförmig, dick, fleischig und grün; an den nichtblühenden Stengeln gedrängt, an den blühenden locker gestellt. Die Blüten in Trugdolden, beinahe sitzend und zwitterig; der Kelch fünfspaltig, fleischig und bleibend; die Blumenkrone fünfblätterig; die Blumenblätter dem Kelche zwischen den Kelchzipfeln eingefügt, zitronengelb, flach ausgebreitet, lanzettlich und länger als der Kelch. Die 10 Staubgefäße frei auf dem Kelche eingefügt; das Fruchtgefäß aus 5 freien, kreisständigen, am Grunde angehefteten Früchtchen. Die Frucht 5 hülsenförmige Balgfrüchte, welche der Länge nach aufspringen. Die Samen sind klein, zahlreich und an den beiden Rändern der aufspringenden Naht angeheftet.

Diese Pflanze ist sehr gemein auf Mauern, Felsen, am Abhange der Berge, an Rainen und blüht im Juni und Juli. Andere Arten sind der knollige, der weiße, der sechseckige Mauerpfeffer. Ordnung der Saftgewächse.

Welche Verschiedenheiten findest du an Mauerpfeffer und Kornrade?

52. Die nesselblättrige Glockenblume (Campanūla trachelīum) ist ein einblättriger Kelchblütler; eine weißliche, spindelförmige, etwas holzige, ausdauernde Wurzel; einen 2 bis 3 Fuß hohen Stengel, etwas steifhaarig und durch die schmal herablaufenden Ränder der Blattstiele etwas kantig. Die Blätter wechselständig, doppelt gesägt und rauh; die Wurzelblätter langgestielt, breitherzförmig und spitz, die mittlern Stengelblätter kurzgestielt oder sitzend, herz- oder eiförmig, die obern Stengelblätter allmählich in Deckblätter übergehend. Die Blüten kurzgestielt und aus den Blattwinkeln der obern Blätter. Der Kelch einblättrig, angewachsen, fünfspaltig, rauhhaarig und bleibend; die Blumenkrone einblättrig, groß, dunkelblau, glockenförmig, vier- oder fünfspaltig, verwelkend. Die 5 Staubgefäße im Grunde der Blumenkrone eingefügt; die Staubfäden unten breit und so zusammenschließend, daß sie den Grund der Blume völlig verstecken. Das Fruchtgefäß aus einem vieleiigen Fruchtknoten mit mittelpunktständigem Eierträger, einem einfachen, haarigen, walzigen Griffel und einer großen dreiteiligen Narbe. Die Frucht eine dreifächerige, vielsamige, rauhhaarige Kapsel. Die Samen klein und an einem mittelpunktständigen Samenträger.

Diese Pflanze wächst in Wäldern, Hecken, Gebüschen, auf schattigen Wiesen ziemlich häufig und blüht vom Juni bis August. Andere Arten sind die rundblättrige, die ausgebreitete,

die pfirsichblättrige Glockenblume. Ordnung der Glockenblütigen.

1. Beschreibe auch die pfirsichblättrige und die Gartenglockenblume!
2. Vergleiche beide!

53. Das große Löwenmaul (Antirrhīnum orontīum) ist ein einblättriger Bodenblütler; eine große, ästige, vielköpfige, ausdauernde Stammwurzel; einen 1—2 Fuß hohen, stielrunden, ästigen Stengel, unten glatt, oben mit klebrigen Drüsen besetzt. Die Blätter gestielt oder sitzend, gegenständig oder abwechselnd, ganzrandig, kahl, dunkelgrasgrün, lanzettlich. Die Blüten am Ende des Stengels in einer lockern Traube und durch länglicheiförmige Deckblättchen unterstützt; die Blütenstielchen kurz und angedrückt. Der Kelch einblättrig, fünftheilig und bleibend; der obere Kelchzipfel länger als die übrigen. Die Blumenkrone einblättrig, unregelmäßig, maskirt, weißlich oder purpurroth; die Röhre etwas zusammengedrückt; die Oberlippe groß, zweispaltig; die Unterlippe dreispaltig, in der Mitte eine den Schlund der Röhre verschließende (maskirende) Wölbung bildend, behaart. Die 4 Staubgefäße der Röhre der Blumenkrone eingefügt; die Staubfäden behaart, die Staubbeutel gelb und paarweise zusammenhängend. Das Fruchtgefäß aus einem eirunden, behaarten, zweifächrigen, freien Fruchtknoten, einem fadenförmigen, drüsighaarigen Griffel und einer schiefen, stumpfen Narbe. Die Frucht eine schiefeiförmige, zweifächrige, vielsamige Kapsel, welche oben in 3 Löchern aufspringt und 2 mittelständige Samenträger hat. Der Same klein, schwarz, runzelig.

Das große Löwenmaul wird häufig in Gärten als Zierpflanze angebaut, wächst aber auch wild an alten Mauern und Schlössern, und blüht vom Juni bis September. Eine andere Art ist das kleine Löwenmaul mit weißlicher Blüte. Ordnung der Lippenblütigen.

54. Der gemeine Kürbis (Cucurbīta pepo) ist ein einblättriger Kelchblütler; eine faserige einjährige Wurzel; einen saftigen, kletternden, rankenden, rundlichen Stengel, mit abwärts gekrümmten Borstenhaaren besetzt und scharf. Die Blätter wechselständig, herzförmig, fast fünflappig, gezähnt, scharf und rauhhaarig; die Blattstiele dick, lang, steifhaarig, auf der Oberseite mit einer Rinne versehen. Aus den Blattwinkeln entspringen statt der Nebenblätter steifhaarige Wickelranken. Die Blüten aus den Blattwinkeln, langgestielt und eingeschlechtig. Der Kelch grünlich-gelb, einblättrig, glockig, fünfspaltig und

dem Fruchtknoten ganz angewachsen; die Blumenkrone gelb, einblättrig, fünftheilig, an dem Kelchrand angewachsen und viel größer als dieser. Die männlichen Blüten haben 5 Staubgefäße mit kurzen Staubfäden und langen Staubbeuteln, dabei ein unentwickeltes Fruchtgefäß. Die weiblichen Blüten enthalten 3 unentwickelte Staubgefäße und ein vollkommenes Fruchtgefäß, dessen Fruchtknoten drei- bis fünffächerig ist, viele Eierchen, einen einfachen, kurzen Griffel und drei verdickte, zweilappige Narben hat. Die Frucht kugelig oder länglich eine saftige, fleischige Kürbisfrucht mit vielen Samen. Die Samen platt, eiförmig und scharfrandig.

Der gemeine Kürbis stammt aus Südasien, wird jetzt bei uns überall angepflanzt; er blüht vom Juni bis September. Sein Fleisch kann, gehörig zubereitet, gegessen werden, wird aber am meisten als Viehfutter für Schweine und Rinder gebraucht. Ordnung der Kürbisartigen.

Beschreibe die Gurke!

55. Die gemeine Rainweide (Liguster, Tintenbeere) (Ligūstrum vulgāre) ist ein einblättriger Bodenblütler; eine holzige, ästige Stammwurzel; einen holzigen, sehr ästigen, 6 bis 10 Fuß hohen Stamm, eine aschgraue, glatte, mit länglichen Wärzchen besetzte Rinde; seine Aeste zähe, biegsam, grün, gegenständig. Die Blätter gegenständig, kurzgestielt, elliptisch, ganzrandig, oben glänzend grün, unten blaßgrün. Die Blüten in ästigen, gedrängten Rispen an den Enden der Zweige, vollständig und wohlriechend. Der Kelch sehr klein, einblättrig und vierzähnig; die Blumenkrone weiß, trichterförmig, vierspaltig, die Zipfel abstehend. Die 2 Staubgefäße am Schlunde der Blumenkronenröhre befestigt, ganz kurze Staubfäden und gelbe Staubbeutel. Das Fruchtgefäß aus einem runden, freien, zweifächerigen, viereiigen Fruchtknoten mit einem kurzen Griffel und einer zweispaltigen Narbe. Die Frucht eine schwarze, erbsengroße, runde Beere mit 2 häutigen Fächern, jedes mit einem oder 2 spitzen Samenkörnern.

Dieser Strauch wächst überall an Waldrändern, Hecken und Wegen wild und blüht im Juni und Juli. Er dient zu Zäunen, wird in Anlagen angepflanzt. Auf ihm findet man häufig die spanische Fliege; seine Beeren geben den Drosseln Winternahrung; seine Rinde dient zum Gelbfärben der Wolle; sein Holz wird vom Drechsler gebraucht. Ordnung der Ligustern.

Vergleiche die Rainweide und das große Löwenmaul nach Blüte, Laub und Stamm!

56. Gelbes Labkraut (Galium verum) ist ein einblättriger Kelchblütler. Stengel aufsteigend, steif, kantig. Blätter quirlständig zu 6 bis 10, einnervig, schmal-linealisch, am Rande zurückgerollt, oben hellgrün, unten filzig, weiß. Blüten in Rispenästen, dichtblütig, dottergelb, nach Honig riechend. Die Frucht fast kugelig und kahl. An Wegen gemein; ausdauernd; blüht vom Juni bis September. Die Wurzel zum Gelbfärben; das Kraut statt des Kälberlabs zum Gerinnenlassen der Milch. Ordnung der Krappblütigen.

Beschreibe das gemeine Labkraut (Klebkraut), das Waldlabkraut!

57. Ackersenf (Sinăpis arvĕnsis) ist ein vielblättriger Bodenblütler. Stengel 1 bis 3 Fuß hoch; Zweige lang und ausgebreitet. Blätter eiförmig, ungleich buchtig und gezähnt. Blüte 4blättrig, gelb, groß. Schote kahl, abstehend, Klappen glatt, dreinervig; Schnabel kürzer als die Schote; 3 bis 6 Samen, kugelig, braun. Sommerpflanze, auf den Feldern ein lästiges Unkraut (fälschlich Hederich genannt). Blüht im Juni und Juli. Der scharfe Same harntreibend. Ordnung der Kreuzblütigen.

Vergleiche Labkraut und Ackersenf nach Blättern, Blüten und Frucht!

58. Der gemeine Knöterig (Polygŏnum persicarĭa) ist ein Einhülliger; eine ästig-faserige, einjährige Stammwurzel mit einem oder mehrern Stengeln. Der Stengel aufrecht oder niederliegend, 1—3 Fuß lang, einfach oder ästig, gekniet und über den Gelenken angeschwollen, grün oder roth. Die Blätter wechselständig, gestielt, an eine den Stengel umfassende Scheide angewachsen, eiförmig oder lanzettlich, ganzrandig und in der Mitte oft mit einem dunkelbraunen Fleck gezeichnet. Die Blüten zwittrig, kurzgestielt, mit Deckblättern versehen und in einer walzigen Aehre am Ende der Zweige. Die Blütenhülle weiß, oben roth gefärbt, einblättrig, tieffünfspaltig. Die 6 Staubgefäße im Grunde der Blüte zwischen Drüsen. Das Fruchtgefäß in einem dreiseitigen, einfächrigen Fruchtknoten mit einem zwei- oder dreispaltigen Griffel und 2 oder 3 kleinen, rundlichen Narben. Die Frucht eine schwarze, flach zusammengedrückte Schalfrucht mit einem Samenkorn.

Diese Pflanze wächst häufig an schattigen Stellen, Gräben, Wegen, Schutthaufen, Flußufern 2c. und blüht vom Juni bis Oktober. Andere Arten sind der Wiesenknöterig, der orientalische Knöterig, der Vogelknöterig, der Buchweizen, der tartarische Buchweizen. Ordnung der Buchweizenblütigen.

59. Der echte Pfeffer (Piper nigrum) ist ein Einhülliger. Der Stengel kletternd, hin- und hergebogen, etwas gestreift, fast eckig und mit verdickten Gelenken versehen, aus welchen Klammerwurzeln entspringen, mit denen er sich an Bäumen anklammert. Die Blätter abwechselnd, kurzgestielt, eiförmig, zugespitzt, am Grunde etwas ungleich, ganzrandig, fünf- oder siebennervig, oben dunkelgrün, unten blaßgrün. Die Blüten den Blättern gegenüber in 2—4 Zoll langen, hängenden Kätzchen, sehr klein, grünlich, sitzend und zwittrig. Die Blütenhülle eine längliche, schildförmige, glatte Schuppe, an deren Rand 2—3 Staubgefäße auf sehr kurzen Staubfäden stehen. Das Fruchtgefäß ein einfächriger Fruchtknoten mit einem ganz kurzen Griffel. Die Frucht eine kugelige, erbsengroße, einsamige Beere, anfänglich etwas fleischig und grün, später rothbraun und getrocknet schwarz und runzelig.

Dieser Strauch ist in Ostindien zu Hause, wo er wild und angebaut wächst; er liebt einen feuchten Standort und blüht vorzüglich im Juli. Seine Beeren dienen als Gewürz und Arznei. Beim Einsammeln werden die unreifen und reifen Beeren gesondert; jene geben den sogenannten schwarzen, diese den weißen Pfeffer. Ordnung der Pfefferblütigen.

60. Die weiße Lilie (Lilĭum candĭdum) ist ein Hüllenblütler; eine dickfaserige Zwiebelwurzel, aus länglichen, saftigen, locker übereinander liegenden Schuppen zusammengesetzt. Der Stengel ein aufrechter, 2—3 Fuß hoher, beblätterter Schaft. Die Blätter zerstreut, sitzend, lanzettförmig, ganzrandig, glänzend grün und glatt. Die Blüten groß, gestielt, am Ende des Schafts; die Blütenhülle blumenkronartig, schneeweiß, sechsblättrig, regelmäßig, glockenförmig; die einzelnen Hüllenblätter an der Spitze zurückgebogen und inwendig mit einem rinnigen Honigbehälter versehen. Die 6 Staubgefäße auf dem Blütenboden und kürzer als die Blumenkrone. Das Fruchtgefäß aus einem freien, walzigen, sechsfurchigen Fruchtknoten, einem stielrunden Griffel und einer fast dreilappigen Narbe. Die Frucht eine dreifächerige, vielsamige Kapsel.

Diese Pflanze stammt aus den Gebirgsgegenden von Palästina und Arabien und wird bei uns häufig als Zierpflanze in den Gärten gezogen. Sie blüht im Juli und August. Ordnung der Liliengewächse.

1. Beschreibe die Feuerlilie in derselben Weise! 2. Ebenso den Schnittlauch! 3. Suche Verschiedenheiten auf an der weißen Lilie und Gartenzwiebel!

61. Die Kokospalme (Cocos nucifĕra) ist ein Hüllenblütler. Sie hat eine aus vielen einfachen, fingersdicken, büschelförmig zusammengedrängten Fasern bestehende Wurzel; einen einfachen, 60—100 Fuß hohen Stamm, 1—1½ Fuß dick, walzenrund, nach oben dünner und durch die vom Abfall der Blätter gebildeten Ringel unregelmäßig eingeschnitten; das Innere des Palmenstammes aus einer weichen Zellenmasse von röthlichgelber Farbe. Die Blätter, hier Wedel, bilden am Ende des Stammes eine schirmartig ausgebreitete Blätterkrone, 12—16 Fuß lang, fast stengelumfassend und gefiedert. Die Blüten eingeschlechtig, aber männliche und weibliche auf einem Stamme, in 5—6 Fuß langen Kolben, von einer häutigen, armdicken Scheide umschlossen. Die männlichen Blüten zu 2 am obern Theil der Kolbenzweige und von dreieckigen, kleinen Deckblättchen unterstützt; ihre Blütenhülle blumenkronartig und doppelt, die äußere dreiblättrig, weißlich und klein, die innere dreiblättrig, blaßgelb und größer. Die 6 Staubgefäße auf dem Grunde der Blütenhülle eingefügt. Die weiblichen Blüten zerstreut an dem untern Theil der Kolbenzweige, von der Größe einer Erbse und von dreifachen, häutigen Deckblättchen unterstützt; ihre Blütenhülle ebenfalls sechsblättrig und doppelt. Das Fruchtgefäß aus einem kugeligen, zottigen, dreifächrigen Fruchtknoten mit 2 sitzenden Narben. Die Früchte trockne, eiförmige, pfundschwere Steinfrüchte, 10—30 an jedem Kolben; braun, glatt, am Ende abgestumpft oder etwas zugespitzt; die äußere Hülle sehr faserig, das Kernhaus holzig, steinhart, an der Basis mit 3 Löchern, mit einer Haut verschlossen; der Kern eiförmig, hohl, anfangs mit einem säuerlichsüßen Safte erfüllt, der sich später zu Eiweiß verdichtet.

Diese Palme wächst überall zwischen den Wendekreisen, besonders an den Küsten Ostindiens, auf den Molukken und Sundainseln und blüht fast das ganze Jahr. Sie liebt vorzüglich sandigen, etwas feuchten Boden und gedeiht am besten in der Nähe des Meeres. Für die Bewohner der heißen Zone gehört sie zu den nützlichsten Gewächsen. Ordnung der Palmen. Die Dattelpalme; die Sagopalme.

62. Der gebräuchliche Boretsch (Borrāgo officinālis) ist ein einblättriger Bodenblütler. Die Wurzel ästig, fast rübenartig, weißlich und saftig. Der Stengel 1—2 Fuß hoch, ästig, saftig, mit ganz abstehenden, fast stechenden Borsten besetzt. Die Blätter etwas runzelig, wellenrandig, mit steifen Haaren besetzt und umgekehrt eiförmig; die Wurzelblätter gestielt und groß, die Stengelblätter kleiner und den Stengel

umfassend. Die Blüten langgestielt und übergebogen. Der Kelch einblätterig, fünftheilig, borstig, abstehend, bleibend nach dem Verblühen. Die Blumenkrone einblätterig, fünftheilig, radförmig und eiförmige, spitze Zipfel; auf dem Blütenboden eingefügt, am Schlunde 5 ausgerandete Schuppen und eine schöne himmelblaue Farbe. Die 5 Staubgefäße mit ihren kurzen Staubfäden zwischen den Schuppen der Blumenkrone eingefügt, lange Staubbeutel, die sich an der Spitze zusammenneigen und kegelförmig hervorragen. Aus den 4 Fruchtknoten mit einem kurzen Griffel bilden sich 4 freie Nüßchen, welche länglich, runzelig und schwarzbraun sind.

Der Boretsch ist ein Sommergewächs; wild auf Schutt, um Häuser und Gärten, in Weinbergen und blüht vom Mai bis September. In Gärten wird er angebaut und man braucht seine Blätter an Salat. Ordnung der Röhrenblütigen.

Beschreibe die Ochsenzunge! Den gemeinen Natterkopf!

63. Der gemeine Froschlöffel (Alīsma plantāgo) ist ein Hüllenblütler; einen starken, ausdauernden Wurzelstock mit vielen Fasern; einen 3 Fuß hohen Schaft, rispen- oder quirlartig verzweigt. Die Blätter breit, gleichlaufend geadert, hellgrün, meist eirund und zugespitzt und auf langen, häutiggeflügelten Stielen, die gewöhnlich aufrecht stehen, seltener schwimmend sind. Die Blüten auf langen Stielen in quirlförmigen Trauben oder Rispen am Ende des Schaftes, zwitterig; die 3 äußeren Blättchen der Blütenhülle kelchähnlich und grün, die drei innern blaßroth oder weiß und einer Blumenkrone ähnlich, unterständig und bleibend. Die 6 Staubgefäße im Grunde der Blüte angeheftet. Das Fruchtgefäß aus 6 oder mehr freien, getrennten Fruchtknoten. Die Frucht aus 6 oder mehr getrennten Früchtchen mit mehrern kleinen Samen.

Diese Pflanze wächst in Gräben, Teichen und andern stehenden Gewässern häufig und blüht vom Juni bis August. Wurzel und Kraut sind scharf und blasenziehend. Ordnung der Sumpflilien.

64. Der gemeine Saum- oder Adlerfarrn (Pteris aquilīna) ist ein Farrengewächs; einen senkrecht gehenden, spindeligen, ausdauernden Wurzelstock mit wenig Wurzelfasern und schwarzbrauner Farbe. Aus ihm treibt ein 2—5 Fuß hoher Wedel, welcher dreitheilig ist und doppelt gefiederte Aeste hat; die einzelnen Fiederblättchen lanzettlich, ganzrandig, die untern fiederspaltig. Beim schrägen Durchschnitt des Wurzelstocks und untern Theile des Wedels zeigt sich auf der Schnittfläche eine

durch hellere Bogenlinien ausgezeichnete Figur, die einige Aehnlichkeit mit dem Bilde eines Doppeladlers hat. Die Blüten fehlen gänzlich. Die Früchte bilden Häufchen, welche am Rande der Fiederblättchen linienförmig fortlaufen; ihre Schleierchen gehen vom Rande aus, sind einwärts gebogen und lösen sich nach innen. Die Behälter der einzelnen Früchtchen heißen Sporenbehälter, welche die Keimkörner enthalten.

Man findet diesen Farrn in bergigen Wäldern, gewöhnlich in Menge beisammen. Ordnung der Laubfarrn.

65. Der gebräuchliche Schildfarrn oder Wurmfarrn (Aspidium filix mas) ist ein Farrngewächs. Der Stock unterirdisch; schief im Boden, oft 1 Fuß lang und 2 Zoll dick, an den Seiten zahlreiche Wurzelfasern und von den zusammengedrückten Resten der Blattstiele wie von schwarzbraunen Schuppen umgeben. Aus ihm treiben die Blätter hervor, 1—3 Fuß lang, doppelt gefiedert, anfangs zusammengerollt, an den Rippen mit trockenen Spreublättchen bedeckt und Wedel genannt. Der Blattstiel oder Strunk einfach, gerade und nackt. Die einzelnen Fiederblättchen wechselweise, lanzettlich, stumpfgezähnt. Die Blüten fehlen gänzlich; aber Knospen entwickeln sich zwischen den am Stock zurückgebliebenen Stücken der Blattstiele. Die Früchte rundliche, rostfarbige Häufchen, auf der Rückseite der Blättchen, längs der Mittelrippe in 2 Reihen. Die Behälter der einzelnen Früchtchen linsenförmige Sporenbehälter. Der Same in dem Behälter ohne Keim und Samenlappen, hat aber die Fähigkeit, eine neue Pflanze aus sich zu entwickeln: er heißt Sporen (Keimkörner, Staubkörner).

Der Wurmfarrn wächst häufig in Laubwäldern und Gebüschen, an Rainen, wo es etwas feucht und schattig ist. Die Reife der Früchtchen ist im Herbste. Der Wurzelstock, welcher einen widerlichen Geruch und bitterlichen Geschmack hat, ist ein gutes Mittel gegen den Bandwurm. Das Laub dient als Streusel und liefert gute Asche. Ordnung der Laubfarrn.

Vergleiche die Farrn!

66. Das gemeine Wollkraut, kleinblumige Königskerze (Verbascum thapsus) ist ein einblättriger Bodenblütler. Wurzel holzig, ästig; Stengel 4 bis 6 Fuß hoch, fast stielrund, filzig; Blätter herablaufend, flach gekerbt, groß, beiderseits weißfilzig; nur die untern gestielt. Die Blüten in gedrängten Endtrauben, kurzgestielt; Kelch filzig mit lanzettlichen Zipfeln; Blumenkrone fünftheilig, gelb; die 5 Staubfäden dunkelgelb, die 3 obern weißwollig. Die Narbe zweilappig, der Griffel

fadenförmig, der Fruchtknoten rundlich mit vielen Eiern an einer Mittelsäule. Zweijährige Pflanze auf sandigen Anhöhen, steinigem Boden, an Wegen; blüht im Juli und August. Blüten zu Brustthee, Blätter und Blüten äußerlich zu erweichenden Umschlägen. Ordnung der Lippenblütigen.

67. Gemeine Möhre, gelbe Rübe (Daucus carōta) ist ein vielblättriger Kelchblütler. Die Wurzel der wilden Pflanze fast holzig, kegelförmig, dünn, ästig, schmutzig gelblich; bei der cultivirten viel dicker, fleischig, weißlichgelb, orangegelb oder roth. Der Stengel 1/2 bis 4 Fuß hoch, steifhaarig; Blätter 2- bis 3fach gefiedert, die Blättchen fiederspaltig, mit lanzettlichen, haarspitzigen Zipfeln. Die Hüllblättchen 3spaltig und fiederspaltig. Die Blüten in Dolden, weiß, das mittelste Blümchen roth. Die Frucht rauh, stachelig. Auf Wiesen, Triften, Ackerrainen 2c.; zweijährig; blüht vom Juni bis September. Angebaut als wichtiges Nahrungs- und Futtermittel. Ordnung der Schirmblütigen.

68. Berg-Jasione (Jasiōne montāna) ist ein einblättriger Kelchblütler. Wurzel einfach, vielstengelig; Stengel 1/2 bis 2 Fuß hoch. Blätter lineal, wellig kraus. Die Blütenköpfchen langgestielt, mit 8- bis 12blättriger Hülle. Die Blütchen kurzgestielt, blau, mit schwachem Bisamgeruch. Auf sandigen, trocknen Anhöhen; einjährig; blüht vom Juni bis September. Gutes Futter für Rindvieh. Ordnung der Glockenblütigen.

1. Vergleiche die Möhre und Jasione! 2. Woran erkennst du die wilde Möhre?

69. Hundspetersilie, Gartengleiße (Aethūsa cynapium) ist ein vielblättriger Kelchblütler. Wurzel spindelförmig, ästig, weißlich; Stengel 1 bis 4 Fuß hoch, ästig, gerieft, hohl, bereift. Blätter doppelt und dreifach gefiedert, dunkelgrün, unterseits glänzend; Blättchen fiederspaltig. Die Blütendolden achsel- und endständig, langgestielt, hüllenlos, 10- bis 20strahlig; die Hüllchen dreiblättrig, nur an einer Seite herabhängend; Blumen weiß. Ueberall in Gärten, auf Schutt; einjährig; blüht vom Juni bis September. Eine narkotisch-scharfe Giftpflanze. Gegenmittel: Brechmittel, Essig, Milch. Ordnung der Schirmblütigen.

Gib die Kennzeichen dieser Pflanze an im Vergleich mit der Petersilie und dem Kerbel!

70. Die gemeine Schafgarbe (Achillēa millefolium) ist ein einblättriger Kelchblütler. Stengel 1/2 bis 2 Fuß hoch.

Blätter doppelt oder dreifach fiederspaltig, im Umriß lanzettlich, fast lineal; Fiederblättchen gesägt oder fiederspaltig, spitzig; Mittelrippe des Blattes zwischen den Fiederchen nicht gezähnt. Die Doldentraube doppelt zusammengesetzt, gedrängt; Blütenstiele weichhaarig; die Scheibenköpfe klein, zahlreich. Blüten weiß, zuweilen röthlich; 5 Strahlenblümchen, verkehrt eirund. Die Spreublätter nachenförmig, zugespitzt, auf kegeligem Blütenboden. Gemein auf Wiesen, an Wegen; ausdauernd; blüht vom Juni bis September. Gutes Viehfutter; als Thee und Arznei gegen Krankheiten der Verdauungsorgane. Ordnung der Zusammengesetzten.

1. Stelle alle beschriebenen einblättrigen Kelchblütler zusammen und gib ihre gemeinsamen Merkmale an! 2. Thue dieses auch bei den vielblättrigen Bodenblütlern, Einhülligen, Hüllenblütlern 2c.!

71. Das gemeine Hartheu, Johanniskraut (Hyberĭcum perforātum) ist ein vielblättriger Bodenblütler; eine lange ästige, rothbraune Wurzel mit wenig Fasern und unterirdischen Ausläufern. Der Stengel aufrecht, 1—2 Fuß hoch, stielrund, mit 2 erhabenen Linien, glatt, verzweigt. Die Blätter gegenständig, sitzend, länglich-eirund, ganzrandig, dreinervig, durchscheinend punktirt und am Rande mit schwarzen Drüsen. Die Blüten kurzgestielt, in Doldentrauben. Der Kelch fünftheilig, bleibend, die einzelnen Blättchen lanzettlich; die Blumenkrone fünfblättrig, größer als der Kelch; die einzelnen Blättchen dunkelgelb, schwarzpunktirt und umgekehrt eirund. Die Staubgefäße sehr zahlreich, gelb, auf dem Grunde in 3 Haufen. Das Fruchtgefäß aus 3 verwachsenen Früchtchen, darum dreifächrig, 3 Griffel mit rothen Narben. Die Frucht eine dreifächrige Kapsel, mittelständigen Samenträger, dreiklappig und vielsamig. Die Samen sehr klein und braun.

Diese Pflanze wächst überall auf sonnigen Hügeln und Bergen, an Wegen und Rainen, besonders in steinigem Boden. Sie ist wurzelausdauernd und blüht vom Juni bis August. Die Wurzel liefert eine gelbe und rothbraune Farbe. Ordnung der Orangenartigen.

72. Der Wiesenstorchschnabel (Geranĭum pratēnse) ist ein vielblättriger Bodenblütler; einen knotigen, unten abgebissenen, oben vielköpfigen Wurzelstock von brauner Farbe mit vielen langen, braunen Fasern. Der Stengel aufrecht, 1—2 Fuß hoch, ziemlich rund, ästig, graufilzig und unten meist roth angelaufen. Die Blätter gegenständig, dem Umrisse nach schildförmig, runzelig, unterseits hellgrün, oft zottig, 5=, 7=, 9theilig;

die einzelnen Lappen dreispaltig, spitzig und gesägt; die Wurzel und untern Stengelblätter langgestielt, die obern stiellos. Am Grunde der Blattstiele zu beiden Seiten gefärbte, spitzige Nebenblätter. Die Blüten zu zweien auf langen Stielen, mit gestielten Drüsen besetzt aus den Blattwinkeln kommend. Der Kelch fünfblättrig und bleibend; die Blumenkrone fünfblättrig, regelmäßig, schön blau oder röthlich; die einzelnen Blättchen genagelt, umgekehrt eiförmig, von röthlichen Adern durchzogen und am Grunde mit 2 weißen Bärtchen. Die 10 Staubgefäße auf dem Grunde, etwas verwachsen, ungleich groß, 5 grüne Drüsen. Das Fruchtgefäß aus 5 freien Fruchtknoten mit 5 Griffeln um eine Achse und an dieselbe angeheftet. Die 5 Früchtchen einsamig, öffnen sich auf der innern Seite und haben einen langen Schnabel, durch die mit der Achse oder dem Fruchtträger verwachsenen Griffel gebildet. Die Samen länglich, schwarz und punktirt.

Der Wiesenstorchschnabel wächst auf nassen Wiesen, in Gebüschen und Hecken, ist wurzelausdauernd und blüht vom Juni bis August. Andere Arten sind der stinkende Storchschnabel, der rundblättrige, der malvenblättrige, der Frühlingsstorchschnabel. Ordnung der Storchschnabelartigen.

73. Die Wald- oder Roßmalve (Malva sylvēstris) ist ein vielblättriger Bodenblütler; eine starke, spindelförmige Wurzel, weißlich, inwendig holzig und viele Fasern. Der Stengel aufrecht, ästig, stielrund und behaart; die Blätter abwechselnd, langgestielt, 5—7 lappig, behaart, gezähnt; die Blattstiele behaart und halbstielrund mit 2 lanzettlichen Nebenblättern. Die Blüten groß, gestielt und zu 2 aus den Blattwinkeln; die Blütenstiele kurz, einblütig, dünn und behaart; der Kelch doppelt, bleibend und behaart; der äußere Kelch dreiblättrig, der innere einblättrig und fünfspaltig; die Blumenkrone fünfblättrig, länger als der Kelch, rosenroth, mit dunkeln Adern; die einzelnen Blumenblätter umgekehrt herzförmig. Die Staubgefäße zahlreich, auf dem Blütenboden, ihre Staubfäden am Grunde mit der Blumenkrone und unter sich in eine Röhre verwachsen. Die Fruchtgefäße 10—12 freie Fruchtknoten, quirlförmig an einer Mittelsäule befestigt. Die Griffel mit dieser Säule verwachsen, oben in viele haarförmige Narben. Die Frucht 10—12 einsamige, wirtelständige, netzartig genarbte Früchtchen.

Die Waldmalve wächst an Zäunen, Wegen, Schutthaufen, Hecken 2c., ist wurzelausdauernd und blüht vom Juni bis September. Die Blätter und Blüten schmecken schleimig und sind

erweichend und einhüllend. Andre Malven sind die rundblättrige oder Käsepappel, die fiederspaltige Malve. Ordnung der Säulenfrüchtigen.

1. Beschreibe die rundblättrige Malve! 2. Vergleiche Malve und Storchschnabel!

74. Das gemeine Leberkraut (Marchantie) (Marchantia polymorpha) ist ein Moosgewächs; einen laubigen Stengel, 2—6 Zoll lang, gegen 1/2 Zoll breit, unregelmäßig, lappig getheilt, rosettenartig und flach ausgebreitet; gleichförmig grün, oben glatt, unten wollig und mit einfachen Wurzelfasern befestigt. Man unterscheidet nach dem Geschlechte der Blüten 2 Formen, die männliche und die weibliche Pflanze. Bei der ersten ist das Laub verkürzt, an den Enden abgerundet und an den Rändern mit rauschenden Schüppchen besetzt; die Blüten in einem zwischen den obern Lappen des Laubes entspringenden Köpfchen auf einem zolllangen Stiele. Bei der weiblichen Pflanze erscheint das Laub langgestreckt, fast durchscheinend, glattrandig und mit schwärzlichen Adern durchzogen; die Blüten auf einem zolllangen Blütenstiel und stellen ein ziemlich flaches, etwas vertieftes Köpfchen dar, in welchem die Fruchtansätze sitzen. Die Frucht aus einer hängenden, von einer kurzen Borste getragenen Kapsel, welche die Keimkörner enthält.

Diese Pflanze wächst an der Nordseite alter Mauern, auf Steinen, torfhaltigem Boden, sumpfigen Wiesen, am Rande der Quellen und Brunnen, auf schattigem, feuchtem Gartenboden häufig. Ehemals wurde sie gegen Leberkrankheiten gebraucht. Ordnung der Lebermoose.

75. Das gemeine Tausendgüldenkraut (Erythraea centaurium) ist ein einblättriger Bodenblütler; eine kleine, faserige, zweijährige Stammwurzel von gelblichweißer Farbe; einen 6—12 Zoll hohen, schlanken, ästigen, vierkantigen Stengel, am Ende gabelspaltig in eine Doldentraube getheilt. Die Blätter ganzrandig, kahl, 3—5nervig, an der Wurzel quirlständig und sitzend. Die Blüten am Ende der Aestchen, kurzgestielt oder sitzend und an den Verästelungen mit 2 gegenständigen, linealischen Deckblättchen. Der Kelch einblättrig, fünfkantig und bleibend; die Blumenkrone einblättrig, trichterig, rosenroth, fünftheilig und nur wenig länger als der Kelch. Die 5 Staubgefäße am Schlund der Blumenkrone eingefügt; die Staubfäden fadenförmig, die Staubbeutel länglich und nach dem Verblühen schraubenförmig gewunden. Der Fruchtknoten

einfächerig, vieleiig, gerader Griffel und 2 rundliche Narben. Die Frucht eine zweifächerige, vielsamige Kapsel, vom bleibenden Kelch und der verwelkten Blumenkrone umschlossen.

Diese Pflanze wächst in Wäldern, auf Wiesen, grasigen Hügeln und blüht vom Juni bis August. Sie ist in allen Theilen bitter, enthält Gerbestoff, wird zum Gelbfärben, in der Arznei, auch statt Hopfen in der Bierbrauerei angewendet. Ordnung der Drehblütigen.

76. Der gemeine Stechapfel (Datūra stramonīum) ist ein einblättriger Bodenblütler; eine spindelförmige, weißliche, einjährige Stammwurzel; einen 2—4 Fuß hohen, gabelig zertheilten Stengel, stielrund, glatt und hohl. Die Blätter langgestielt, eirund, spitz, buchtig gezähnt, unten auf den Blattnerven flaumig und 3—8 Zoll lang und 2—4 Zoll breit. Die Blüten kurzgestielt und einzeln in den Blattwinkeln; der Kelch gegen 2 Zoll lang, röhrig, fünfkantig, fünfzähnig und bleibend; die Blumenkrone einblättrig, bodenständig, gegen 4 Zoll lang, röhrig, weiß und fünftheilig; die 5 Lappen der Blumenkrone gefaltet und endigen in 5 lange Zipfel. Die 5 Staubgefäße auf der Krone eingefügt; das Fruchtgefäß ein vierfächriger, vieleiiger Fruchtknoten, eirund, mit vielen kurzen, fleischigen Borsten bedeckt und ein langer Griffel. Die Frucht kurzgestielt, eirund, fast vierseitig, mit dicht abstehenden, geraden, spitzen Dornen besetzt und bildet eine Kapsel, an der die Basis des Kelches geblieben ist und die 2 vollständige und 2 unvollständige Scheidewände hat. Die Samen nierenförmig, runzelig, bei der Reife schwarzbraun und an den Samenträgern in den kürzern Scheidewänden angeheftet.

Diese Pflanze stammt aus dem nördlichen Ostindien, von wo sie durch Zigeuner zu uns kam; jetzt wächst sie überall an Wegen, auf Schutthaufen, auch auf bebautem Lande um die Dörfer und blüht vom Juli bis September. Die Blätter haben einen unangenehmen, betäubenden Geruch, und diese, so wie alle Theile der Pflanze enthalten ein starkes, betäubendes Gift. Gegenmittel sind Brechmittel, Essig, Johannisbeeren rc. Ordnung der Röhrenblütigen.

77. Die Ackerskabiose (Scabiōsa arvēnsis) ist ein einblättriger Kelchblütler; eine starke, spindelförmige, ausdauernde, mit starken Fasern besetzte Stammwurzel, mehrere Köpfe. Der Stengel 1—3 Fuß hoch, gabelästig, hohl, stielrund, mit Borsten besetzt. Die Blätter gegenständig, bleichgrün, steifhaarig oder kahl; die wurzelständigen gestielt, meist unzertheilt, herablaufend, ganzrandig oder gesägt, eingeschnitten oder fieder-

spaltig; die untern Stengelblätter gestielt und fiederspaltig; die obern Stengelblätter sitzend, fiederspaltig und mit großen, elliptischen Endlappen. Die Blüten am Ende eines langen, runden, kurzhaarigen Blütenstiels in einem halbkugeligen Blütenkopf. Die gemeinschaftliche Hülle vielblättrig, sternförmig ausgebreitet; die einzelnen Hüllblättchen lanzettlich und etwas steifhaarig; der allgemeine Blütenboden gewölbt und borstig. Die einzelnen Blüten alle vollständig; jedes einen doppelten Kelch, der äußere vierzähnig, der innere achtspaltig. Die Blumenkrone blau, auf dem innern Kelche angeheftet, röhrig, ungleich vierspaltig. Die 4 Staubgefäße frei und im Grunde der Blumenkrone angeheftet; die Staubfäden fadenförmig. Das Fruchtgefäß einfach, der Fruchtknoten mit dem Kelche verwachsen, einfächrig; der Griffel fadenförmig, die Narbe stumpf. Die Frucht eine einsamige, haarige, vom Kelche gekrönte Schließfrucht.

Die Pflanze kommt auf Aeckern, trocknen Wiesen, Anhöhen, Rainen vor und blüht vom Mai bis September. Ordnung der Gehäuftblütigen.

Vergleiche Skabiose und Stechapfel!

78. Der gemeine Hanf (Cannăbis satīva) ist ein Einhülliger; eine einjährige, spindelförmige Stammwurzel mit einigen Fasern; einen aufrechten, 2—4, oft auch 8 Fuß hohen Stengel, eckig, kurzhaarig, scharf, hohl, einfach oder ästig. Die Blätter kurzhaarig, scharf, dunkelgrün, auf der Unterfläche blaß; die untern und mittlern Blätter groß, langgestielt, in 9, 7 oder 5 schmal lanzettliche, zugespitzte, scharfgesägte Lappen fingerförmig zerschnitten; die obern Blätter kurzgestielt und nur dreilappig. Staub- und Fruchtgefäße auf verschiedenen Pflanzen. Die männlichen Blüten in ästigen, schlaffen, kurzen Blütentrauben in den obern Blattwinkeln, meist zu 2 oder 3 beisammen; ihre Blütenhülle grünlich, einblättrig, tief fünftheilig, ausgebreitet und in deren Grunde 5 Staubgefäße eingefügt. Die weiblichen Blüten kleiner, in den obern Blattwinkeln gepaart und stiellos; ihre Blütenhülle einblättrig, scheidenförmig, an der innern Seite gespalten, ein einfacher, freier Fruchtknoten mit 2 ungleichen Griffeln und keulenförmigen hervorragenden Narben. Die Frucht eine einsamige Schalfrucht, eirund, grünlich- und weißlichgrau und von der Blütenhülle lose umgeben.

Diese Pflanze stammt aus Südasien, wird aber seit den ältesten Zeiten in Europa angebaut. Die Blütezeit vom Juni

bis August. Der Hanf riecht frisch sehr stark, unangenehm und betäubend, wirkt innerlich genommen wie Opium. Der Stengel liefert durch seinen Bast den Stoff zu Zwirn, Stricken, Segeltuch, Leinwand &c.; der Same gibt ein fettes Oel und dient vielen Vögeln zur Nahrung. Der Hanf verlangt einen lockern, feuchten und sehr fetten Boden. Ordnung der Nesselblütigen.

79. Die kleinblättrige Linde (Tilĭa parifolĭa) ist ein vielblättriger Bodenblütler; Stamm oft 60 bis 80 Fuß hoch; Rinde am Stamme braunschwarz, an den Zweigen olivenbraun. Die Laubknospen glatt, eiförmig, schmutzig rothbraun. Blätter klein, schief-rundlich-herzförmig, unterseits meergrün, mit rostbraunen Zotten in den Aderwinkeln. Blütenstiele 5- bis 7-blütig; Deckblatt lineallänglich, wellig, grünlich- und gelblichweiß und geadert. Die Blüten wohlriechend, weißlich in's Grüngelbe. Der Kelch gefärbt, innen weichhaarig; Krone 5blättrig; viele Staubfäden; die Kapseln erbsengroß, schiefrundlich, am Grunde birnförmig. In Wäldern und als Zierbaum angepflanzt. Schnelles Wachsthum, hohes Alter. Blüht im Juni und Juli. Das weiche Holz zu Geräthen, Schnitzarbeit, Zeichenkohlen; Bast zu Decken, Matten; Blüte zu Thee. Ordnung der Säulenfrüchtigen.

80. Gemeine Bärenklau (Heraclēum spondylĭum) ist ein vielblättriger Kelchblütler. Wurzel möhrenartig, ästig, geringelt, außen bräunlich, innen weißlich. Der Stengel 2 bis 4 Fuß hoch, furchig kantig, rauhhaarig, ästig. Blätter scharf rauhhaarig, gefiedert oder tieffiederspaltig; die Blättchen handförmig, 3- bis 5spaltig; Wurzelblätter sehr groß, Stengelblätter viel kleiner und auf großen, aufgeblasenen Scheiden. Die Dolden flach, mit 10 bis 30 Strahlen, ohne Hülle; das Hüllchen vielblättrig; die Blüten weiß, die äußern größer. Häufig auf feuchten Wiesen als Unkraut; ausdauernd; blüht im Juli und August. Ordnung der Schirmblütigen.

81. Wohlriechende Resede (Resēda odorāta) ist ein vielblättriger Bodenblütler. Stengel ½ bis 1 Fuß hoch; Blätter ganzrandig oder dreilappig; Kelch sechstheilig, später aufgeblasen; Blumenkrone 5blättrig, mit ganzen oder 2- bis 3-theiligen Blumenblättern, weißlich gelb. Einjährig. Wegen ihres Wohlgeruches in Gärten und Töpfen; stammt aus Nordafrika; blüht vom Juni bis Oktober. Ordnung der Veilchenartigen.

1. Stelle die beschriebenen Pflanzen nach ihrer Blütezeit zusammen! 2. Nenne gemeinsame und unterscheidende Merkmale an Resede und Hanf! 3. Beschreibe die Linde in der Weise, wie die Ackerskabiose beschrieben ist!

82. Die gemeine Sonnenblume (Heliänthus annüus) ist ein einblättriger Kelchblütler; eine starke, ästige, weiße Stammwurzel mit vielen Fasern; einen krautartigen, steifen Stengel, 6—8 Fuß hoch, daumensdick, unten rund, oben gefurcht, steifhaarig, an der Spitze übergebogen, unter dem Kelche verdickt und inwendig markig. Die Blätter langgestielt, groß, herzförmig, gezähnt, dreinervig, scharf und wechselständig. Die Blüten in einem gipfelständigen, überhängenden Blütenkorb, von einem Hüllkelch eng umschlossen. Jeder Blütenstiel nur einen Blütenkorb; der Hüllkelch vielblättrig, dachziegelig; der gemeinschaftliche Blütenboden flach gewölbt und mit Spreuschuppen bedeckt. Die Blütchen Rand- oder Strahlenblütchen und Scheibenblütchen; jene am Rande, sind bandförmig, enthalten weder Staub- noch Fruchtgefäße und hinterlassen darum keinen Samen; die Scheibenblümchen in der Mitte des Fruchtbodens, sind röhrenförmig, fünftheilig und enthalten Staub- und Fruchtgefäße. Alle Blümchen gelb, einblättrig und dem Kelchrande eingefügt; der Kelch sehr klein und mit dem Fruchtknoten verwachsen. Die 5 Staubgefäße der Blumenkrone eingefügt, haben freie, haarförmige Staubfäden und zu einer Röhre verwachsene Staubbeutel. Das Fruchtgefäß einfach, ein länglicher, zusammengedrückter Fruchtknoten mit einem Griffel, eine zweispaltige Narbe. Die Frucht eine einsamige, plattgedrückte, aschgraue oder schwarze Schließfrucht, von 2 hinfälligen Schuppen gekrönt.

Diese Pflanze wird häufig in Gärten als Zierpflanze angebaut und blüht vom Juli bis Oktober. Der Same gibt ein gutes Oel. Sie stammt aus Mexiko und Columbien. Eine andere Art ist die knollige Sonnenblume (Erdapfel), deren Knollen ein gutes Viehfutter geben. Ordnung der Zusammengesetzten.

83. Der keulenförmige Bärlapp (Lycopodium calvätum) ist ein Farrenkraut; eine halbstrauchartige Pflanze, 2 bis 3 Fuß lange, oft auch längere Stengel, kriechend, sehr ästig, beblättert, stielrund, inwendig holzig und durch starke, weiße, holzige Wurzelfasern im Boden befestigt. Die Aeste meist aufrecht, gabelig, wie der Stengel beblättert und zum Theil fruchttragend. Die Blätter dicht, klein, glänzendgrün, linealisch, scharf zugespitzt und endigen in ein wasserhelles, einwärts gekrümmtes Haar. Im Frühling kommen aus der Spitze der Aeste 2—4 Zoll lange, steife, gerade Blütenstiele, die oben 2 walzenförmige Aehren tragen. Diese haben an einer fadenförmigen Spindel eiförmige, zugespitzte Deckblättchen, unter welchen die Früchte sitzen. Diese sind nierenförmig, nackt, springen

bei der Reife auf und enthalten sehr viele, gelbe, staubfeine Keimkörner, unter dem Namen Hexenmehl oder Bärlappsamen bekannt.

Diese Pflanze wächst auf bergigen Heiden, in moosigen Waldungen, an unfruchtbaren, dürren Orten; ihre Früchte reifen im Juli und August. Der Keimstaub wird in den Apotheken zum Bestreuen der Pillen gebraucht, zum Trocknen wunder Stellen der Haut, zur Nachahmung des Blitzes. Ordnung der Bärlappartigen.

84. Die rauhe oder Buschnelke (Diänthus armerĭa) ist ein vielblättriger Bodenblütler. Stengel 6 bis 18 Zoll hoch, weich behaart; Blüten in Büscheln; Kelch einblättrig; Kelchschuppen lanzettlich-pfriemlich, grün; die 5 langgenagelten Blumenblätter roth, weiß punktirt. Auf sonnigen Stellen; zweijährig; blüht im Juli und August. Die Karthäuser Nelke, die Gartennelke, die deltafleckige Nelke. Ordnung der Nelkenblütigen.

85. Der gemeine Armleuchter (Chara vulgäris) ist ein Urgewächs; gewöhnlich spannenhoch, hat einen ästigen, gegliederten, gestreiften, graugrünen Stengel, der regelmäßig verzweigt und zerbrechlich ist. Am untern Theile die angeschwollenen Gelenke mit wirtelig gestellten, langgestreckten, röhrigen Wurzelhaaren. Die Aeste ungegliedert und zu 8 in Wirteln. Die Blätter ebenfalls zu 8 in halben Wirteln um die Gelenke. Die Blüten durch runde, saftige Kügelchen in den Blattwinkeln angedeutet. Die Frucht erscheint ungestielt, eiförmig als ein zartes Nüßchen in den Blattwinkeln.

Diese Pflanze überall in Weihern und stehenden Gewässern, ist immer untergetaucht und gibt einen übeln Geruch von sich. Ordnung der Algen.

86. Der Fliegenschwamm oder Fliegenpilz (Agarĭcus muscarĭus) ist ein Urgewächs. Der Strunk (Stiel) dick, unten knollig, gefüllt oder hohl, rund, mit einem Ringe und weiß oder gelblich. Der Hut in der Jugend kugelig, später schirmförmig ausgebreitet und gewölbt und im Alter flach oder vertieft; über 6 Zoll Durchmesser. Der Hut oben glänzend, blutroth oder gelbroth, häufig mit weißen Warzen; unten weiße, zarte, häutige Blätter, welche in zarten Schläuchen die Keimkörner oder Sporen enthalten.

Der Fliegenschwamm wächst in lichten Waldungen, hauptsächlich in Nadelwaldungen und erscheint im Spätsommer und Herbste. Er ist sehr giftig, und wird frisch oder getrocknet, in Stücken zerschnitten und in Milch eingeweicht, zur Tödtung der Fliegen benutzt. Ordnung der Pilze.

Beschreibe den Feldblätterschwamm! Den Riesenbovist! Den gemeinen Kopf- oder Brodschimmel!

87. **Der gemeine Beifuß**, Wermuth (Artemisĭa vulgāris) ist ein einblättriger Kelchblütler. Die Stengel 3 bis 6 Fuß hoch; Blätter fiederspaltig getheilt (die untern doppelt, die obern einfach), unterseits weißfilzig; die Lappen lanzettlich, spitz, fast gezähnt. Die Blütenkörbchen eiförmig, filzig, fast sitzend, in ährigen Rispen. Die Strahlenblümchen gelblich, Scheibenblümchen schmutzig röthlich; Fruchtboden nackt. Gemein an Wegen, Schutthaufen, Mauern, Hecken rc., ausdauernd; blüht vom Juli bis September; in Gärten angebaut. Das Kraut mit Branntwein als Magenmittel, gegen Würmer; das Kraut als Gewürz an Speisen, vorzüglich an Braten; die Wurzel als scharf erregendes harn- und schweißtreibendes Hausmittel. Der Rauch zur Betäubung der Bienen. Ordnung der Zusammengesetzten.

Beschreibe den Feldbeifuß, den gemeinen Wermuth!

88. **Das gemeine Heidekraut** (Erĭca vulgāris) ist ein einblättriger Bodenblütler; ein ästiger, ½—3 Fuß hoher Strauch, dessen Wurzel eine ästige, faserige, holzige Stammwurzel. Der Stamm holzig und sehr ästig; die Aeste ruthenförmig, stielrund, mit einem kurzen Flaum bedeckt und mit vielen gegenständigen, dicht beblätterten, kurzen Nebenzweigen. Die Blätter sehr klein, gegenständig, sitzend, immergrün, vierzeilig und dachziegelförmig über einander liegend. Die Blüten in endständigen, einseitigen Trauben, vollständig, kurze Blütenstiele, nahe unter der Blüte 6 Deckblättchen. Der Kelch lilafarbig, vierblättrig und bleibend; die Blume einblättrig, glockenförmig, tief vierspaltig, kürzer als der Kelch und ebenfalls lilafarbig. Die 8 Staubgefäße auf dem Blütenboden eingefügt, kürzer als die Blumenkrone und schwarzbraune Staubbeutel. Der Fruchtknoten frei, kugelig, flaumhaarig, vierfächerig, ein fadenförmiger Griffel mit vierlappiger Narbe. Die Frucht eine vierfächrige, vielsamige Kapsel, von dem bleibenden Kelch und der verwelkten Blumenkrone umgeben. Die sehr kleinen Samen an einem mittelständigen Samenträger angeheftet.

Das gemeine Heidekraut wächst überall auf Triften, Heiden, in Wäldern, besonders an dürren Stellen und bildet daselbst die die sogenannte Heideerde. Es blüht vom Juli bis September. Es dient zu Besen, zum Verbrennen, zu Streusel, dem Rothwild zur Nahrung und wird durch seine Blüte wichtig für die Bienenzucht. Ordnung der Heideartigen.

Welche gemeinsamen und unterscheidenden Merkmale haben Heide und Beifuß?

89. Die Wandschüsselflechte oder Wandschildflechte (Parmelĭa parietĭna) ist ein Urgewächs. Der Hauptheil der Pflanze eine häutige, blattartige Ausreitung, Lager. Dasselbe 1—3 Zoll im Durchmesser, oben dunkelgelb, im Alter weißgelb, unten schmutzigweiß; mehrere Lappen, flach und strahlig, dachziegelförmig über einander, am Rande krausgekerbt, verdickt und goldgelb. Durch feine, kurze Fasern wird dieses Lager an die Rinden der Bäume oder an Bretterwände angeheftet. Blütentheile keine vorhanden; aber auf der Mitte der Oberfläche sehr kurzgestielte, schüsselförmige Behälter, von gelber Farbe und verschiedener Größe, welche die Keimkörner enthalten und Keimlager heißen.

Diese Wandschüsselflechte kommt sehr häufig vor, besonders an der Rinde der Weiden- und Zwetschenbäume, an Bretterwänden und alten Mauern. Sie kann zum Gelbfärben benutzt werden. Ordnung der Flechten.

90. Die gemeine Bartflechte (Usnĕa barbāta) ist ein Urgewächs; ein häutiges, stielrundes Lager, langgestreckt, buschig, fadenähnlich und verzweigt; gegen 1/2 Fuß lang, dicht verworrene Zweige, durch viele Queräſtchen verbunden, gelbgrau, grün und weißlich bestäubt. Die Keimlager fehlen.

Man findet diese Pflanze häufig auf Eichen und Buchen in dichten Waldungen. Ordnung der Flechten.

Vergleiche beide Flechten!

91. Der Bachwasserfaden (Conferva rivulāris) ist ein Urgewächs; 2—4 Ellen lange Fäden, haarfein, einfach, grün, verworren und fluthend. Die einzelnen Fäden röhrig und gegliedert; die Glieder dreimal dicker als lang und mit Körnern fast angefüllt. Beim Trocknen an der Luft fallen die Glieder abwechselnd zusammen.

Diese Pflanze ist sehr gemein in Bächen. Man braucht sie als Wundmittel; vorzüglich bei leichten Verbrennungen werden Umschläge davon empfohlen. Eine andere bekannte Art Wasserfaden ist der Tintenschimmel, der aus gabelförmig ästigen, weißen Fäden besteht, die auf der schwarzen Tinte sich bilden. Ordnung der Algen.

Beschreibe den gemeinen Blasentang!

Uebersicht der 10 Klassen des Pflanzenreichs.

Das Pflanzenreich wird in 3 Kreise eingetheilt, welchen die Klassen mit ihren Ordnungen untergeordnet sind.

A. **Ringfaserige Gefäßpflanzen:** Innerlich vollkommenes Zellgewebe und ringförmig gestellte Gefäßbündel (darum eine Sonderung in Rinde, Holz und Mark); die Wurzel eine ästige Stammwurzel, selten eine knollen- oder zwiebeltragende Faserwurzel; ein ästiger Holzstamm oder Stengel; die Blätter netzförmig geadert und meist durch einen Stiel eingelenkt; deutliche Blüte mit erkennbaren Staub- und Fruchtgefäßen und meist doppelter Blütenhülle; die Früchte mannigfaltig gestaltet; der Same hat 2 Samenblätter und keimt mit 2 Blättchen.

a. Die Blüten meist Kelch und Blumenkrone; die Blumenkrone mehrblättrig.

I. **Vielblättrige Bodenblütler:** Die Blumenblätter auf dem Blütenboden eingefügt; die Staubgefäße ebenfalls auf dem Blütenboden, selten auf der Blumenkrone; der Kelch meist abfallend, nicht mit dem Fruchtknoten verwachsen.

II. **Vielblättrige Kelchblütler:** Die Blumenblätter auf dem Kelche eingefügt; die Staubgefäße meist auf dem Kelche; Kelch in seinem ganzen Umfang oder am Grunde mit dem Fruchtknoten verwachsen und bleibend.

b. Die Blüten meist Kelch und Blumenkrone; die Blumenkrone einblättrig.

III. **Einblättrige Bodenblütler:** Die Blumenkrone auf dem Blütenboden; die Staubgefäße meist auf der Blumenkrone angewachsen; der Kelch nicht mit dem Fruchtknoten verwachsen.

IV. **Einblättrige Kelchblütler:** Die Blumenkrone dem Kelche eingefügt; die Staubgefäße meist auf der Blumenkrone, seltener auf dem Fruchtknoten oder Kelche; der Kelch in seinem ganzen Umfang mit dem Fruchtknoten verwachsen.

c. Die Blüten nur eine einfache, kelchartige oder bloß schuppenartige Blütenhülle und häufig nur eingeschlechtig:

V. **Einhüllige.**

B. **Zerstreutfaserige Gefäßpflanzen:** Innerlich vollkommenes Zellgewebe, aber unregelmäßig und zerstreut gestellte Gefäßbündel (darum keine Unterscheidung von Ringen von Rinde, Holz und Mark); die Wurzel meist eine Knollen-,

Zwiebel- oder Faserwurzel; der Stamm ein Schaft, Halm oder Stock; die Blätter wechselweise an dem Knoten des Stammes oder an der Spitze, ohne Stiele, den Stamm oft scheidenartig umfassend, ihre Adern unverästelt und meist gleichlaufend; die Blüten bei den vollkommenen Pflanzen deutlich, bei den unvollkommenen nur angedeutet oder ganz fehlend; die Frucht sehr verschieden; der Same mit Einem Samenblatt und Einem Blättchen keimend, oder zuerst einen Vorkeim bildend.

a. Deutliche Blüten, mit Einem Samenblatt keimend.

VI. **Hüllen- oder Perigonblütler:** Die Blütenhülle ist deutlich gefärbt, sechsblättrig, einer Blumenkrone ähnlich; der Stamm ein blütentragender Schaft oder Stock; Knollen- oder Zwiebelwurzel.

VII. **Deckblatt- oder Bracteenblütler:** Die Blütenhülle ungefärbt, häutig, scheiden- oder deckblattartig; der Stamm, Halm oder Stock; Faserwurzel.

b. Keine oder nur unvollständig angedeutete Blüten; ohne Samenblatt und ohne Keim; bilden beim Keimen zuerst einen Vorkeim:

VIII. **Farnkräuter.**

C. **Zellenpflanzen:** Innerlich vollkommenes oder unvollkommenes Zellgewebe, keine Gefäße; Wurzel, Stamm und Blätter nur bei den vollkommnern; die Blüten sehr klein oder gänzlich fehlend; keinen eigentlichen Samen, nur Keimkörner (Sporen) in Büchsen oder in der Masse der Pflanzen; der Keim kein Samenblatt, aber fadige, gegliederte Vorkeime treibend.

IX. **Moosgewächse:** Vollkommenes Zellgewebe; vollständige Scheidung in Stengel und Blätter; Frucht- und Staubgefäße auf verschiedenen Pflanzen; die Keimkörner in abgesonderten, kapselartigen Behältern.

X. **Urgewächse:** Unvollkommenes Zellgewebe; keine Scheidung in Stengel und Blätter; keine Blüten; die Keimkörner theils in fruchtähnlichen Behältnissen, theils in der Masse des Pflanzenkörpers eingelagert.

1. Ordne die beschriebenen Pflanzen nach den 10 angegebenen Klassen und stelle sie in jeder derselben nach den entsprechenden Ordnungen zusammen! 2. Stelle die gemeinsamen und dann die unterscheidenden Merkmale zusammen: a. zwischen der ersten und zweiten; b. zwischen der ersten und dritten; c. zwischen der zweiten und vierten; d. zwischen der fünften und sechsten Klasse rc.! 3. Schreibe die Merk-

male nieder, woran du jede Klasse erkennen und unterscheiden kannst! 4. Schreibe wesentliche Merkmale jeder Ordnung der ersten Klasse auf! 5. Mache es mit den Ordnungen der übrigen Klassen auch so! 6. Bringe sämmtliche Pflanzen der ersten Stufe nach den bezeichneten Kreisen, Klassen und Ordnungen in eine tabellarische Uebersicht!

IV. Das Mineralreich.

1. Einfache Mineralien.

1. Der Schwefel (Sulphur) gehört zu den Brenzen. Er kommt öfter in Krystallen vor, deren Hauptform das rhombische Achtflach ist; sodann findet man ihn derb, körnig, faserig, erdig, eingesprengt, angeflogen. Er ist undeutlich blätterig, am Bruche muschelig, uneben oder erdig; spröde, durchsichtig bis undurchsichtig, fett- bis metallglänzend. Seine vorherrschende Farbe licht grünlichgelb, aber oft zitronengelb, gelblichgrau oder gelbbraun. Er ist weich und 2mal so schwer als Wasser. Gerieben gibt er einen eigenthümlichen Geruch. Er besteht aus Schwefel, der zuweilen durch Erdharz, Kohle, Arsenik ꝛc. verunreinigt ist. In der Hitze schmilzt er und brennt am Lichte mit blauer, wenig leuchtender Flamme unter Entwickelung von erstickenden Dämpfen. Im Wasser ist er unauflöslich, aber in Potaschlauge löst er sich auf. Er verbindet sich vielfach mit andern Stoffen, besonders mit Sauerstoff zu Säuren und mit Metallen zu Schwefelmetallen.

Der Schwefel kommt in der Erde häufig vor, besonders in Steinsalz führendem Gipse, an feuerspeienden Bergen und in vielen Mineralquellen. Der Schwefel wird gebraucht zu Schießpulver, zur Gewinnung der Schwefelsäure, zu Schwefelhölzern, zum Einbrennen der Weinfässer, zu Abdrücken und Formen, zum Bleichen, in der Arznei ꝛc. Ordnung der Schwefelbrenze.

2. Graphit oder Reißblei ist eine Brenze; besteht aus Kohlenstoff mit etwas Eisen, manchmal mit Erden verunreinigt. Meist derb und eingesprengt, nur bisweilen in sechsseitigen Säulen. Sein Gefüge blätterig, zuweilen dicht; der Bruch uneben. Die Härte gering, die Eigenschwere 1,8—2,4; die Farbe stahlgrau bis eisenschwarz, der Strich eisenschwarz und glänzend, der Glanz metallisch; fettig anzufühlen, milde, undurchsichtig und auf Papier grau abfärbend. Vor dem Löthrohr unschmelzbar, verbrennt nur im stärksten Feuer, aber ohne Erdharzgeruch, ohne Rauch und Flamme. Säuren sind auf ihn ohne Wirkung.

Der Graphit kommt auf Lagern, Gängen, Adern und Nestern vor, im Granit, Gneuß, körnigen Kalk, auch im Steinkohlengebirge, z. B. bei Griesbach im Passauischen, Gefrees im Baireuthischen, Leoben in Steiermark, Borowdale in England 2c. In der Pfalz kommt er eingesprengt und in Adern vor, im Diorit bei Kusel. Der Graphit dient zu Bleistiften, zu Schmelztiegeln, zum Schwärzen der eisernen Oefen 2c. Der feinste kommt aus England. Ordnung der Kohlenbrenze.

Worin sind Schwefel und Graphit übereinstimmend und worin unterschieden?

3. Das schwarze Erdpech, der Asphalt, ist eine Brenze; unreines Erdharz (Bitumen) mit Kohle und Erden, derb, eingesprengt, als Ueberzug, kugelförmig, weich wie Gyps, hat einen muscheligen Bruch und eine Eigenschwere von 1,2; pechschwarz oder bräunlichschwarz, mit braunrothem Strich, undurchsichtig, fettglänzend, fettig anzufühlen, aber nicht abfärbend und harziger Geruch. Durch Reiben und Erwärmen negativ elektrisch, schmilzt bei der Siedhitze, brennt mit lebhafter Flamme und Verbreitung von starkem Geruch und Rauch. In Oel und Naphta auflöslich.

Man findet das Erdpech gewöhnlich auf Erzgängen, z. B. am Harz, in Thüringen, in Schlesien, Tyrol, in Sicilien, England, in der Pfalz (im Potsberg, bei Mörsfeld); vorzüglich häufig an den Ufern des todten Meeres. Man benutzt den Asphalt vorzüglich zu schwarzem Firniß, zum Anstrich von Holz, Leder, zum Betheeren der Schiffe, zu Kupferstecherfirniß, schwarzem Siegellack 2c. Ordnung der Harzbrenze.

Vergleiche Erdpech und Graphit!

4. Gediegenes Silber ist ein Metall; metallisches Silber, oft Arsenik, Spießglanz, Kupfer und Gold in geringen Mengen beigemischt; krystallisirt, bald in Achtflachen, bald in deren Abänderungen; häufiger aber drahtförmig, zähnig, haarförmig, baumförmig, traubig, in Platten, Körnern, in derben Massen, und eingesprengt. Der Bruch hakig, die Härte die des Kalkspathes, die Eigenschwere 10, die Farbe silberweiß, durch Anlaufen oft gelb, braun, schwarz; metallisch-glänzend, undurchsichtig, sehr dehnbar, zähe und geschmeidig. Das Silber schmilzt leicht und löst sich leicht in Salpetersäure auf. Die Lösung schwärzt die Haut und wird durch Kochsalz in weißen Flocken niedergeschlagen.

Das gediegene Silber kommt vorzüglich auf Gängen in dem

ältern Gebirg vor, z. B. bei Goslar im Harz, bei Freiberg, Schneeberg, Joachimsthal im Erzgebirg, bei Wittichen im Schwarzwald, in Ungarn, Norwegen, Schweden, Peru rc. Es dient zu mancherlei Geräthschaften, zu Schmuck und Zierrath, vorzüglich aber zu Münzen. Ordnung der gediegenen Metalle.

5. Das Quecksilber ist ein Metall. Das gediegene Quecksilber in Gestalt von Tropfen; ist zinnweiß, stark metallisch glänzend, undurchsichtig und hat eine Eigenschwere von 13,5. In gewöhnlicher Temperatur flüssig und erst bei einer Kälte von 32° R. fest, so daß es sich hämmern läßt; verdampft in der gewöhnlichen Temperatur langsam und verflüchtigt sich in der Hitze ohne Rückstand. Seine Dämpfe und Verbindungen sehr giftig. Es löst sich leicht in Salpetersäure auf, aus welcher es durch Salzsäure oder Kochsalz niedergeschlagen wird. Gold, Silber, Zinn rc. werden in Quecksilber aufgelöst. Eine solche Auflösung heißt Amalgam.

Das gediegene Quecksilber kommt theils eingesprengt und in Tropfen in dem Gestein vor, theils ist es mit Schwefel zu Zinnober verbunden, z. B. auf dem Potsberg, bei Wolfstein, Obermoschel, bei Almaden in Spanien, bei Idria rc. Sein Nutzen ist mannigfaltig: es dient zu Barometern und Thermometern, zum Vergolden und Versilbern, zum Belegen der Spiegel, zur Arznei rc. Ordnung der gediegenen Metalle.

Vergleiche Silber und Zinn; Silber und Quecksilber nach Farbe, Zusammenhang, Dehnbarkeit und Benutzung!

6. Der Schwefelkies oder Eisenkies ist ein Metall; aus 46 Th. Eisen und 54 Th. Schwefel; sehr häufig krystallisirt, z. B. in Würfeln, fünfseitigen Zwölfflachen und Achtflachen, aber auch kugelig, nierenförmig, derb und eingesprengt. Sein Bruch muschelig, uneben oder körnig, seine Härte bedeutend, seine Eigenschwere 5,1; sehr spröde, undurchsichtig, lebhaft metallglänzend, speisgelb, in's gold= und messinggelbe übergehend und einen grauen in's bräunlich-schwarze gehenden Strich. Am Stahle gibt er Funken und einen starken Schwefelgeruch. Auf Kohlen entwickelt er starken Geruch nach schwefeliger Säure und hinterläßt rothes Eisenoxid.

Der Schwefelkies kommt sehr häufig vor und in allen Gebirgsarten auf Lagern und Gängen und eingesprengt. Wo er in größern Massen vorkommt, wird er zur Gewinnung des Schwefels, des Eisenvitriols und des Alauns benutzt. Ordnung der Schwefelmetalle.

7. Kupferkies ist ein Metall. Aus 34 Theilen Kupfer,

29 Eisen, 35 Schwefel; krystallisirt in quadratischen Oktaedern, meist klein und undeutlich; am häufigsten derb, eingesprengt, knollig, traubig 2c. Bruch muschelig; Strich grünlich=schwarz; Härte 3,5 bis 4; spez. Gewicht 4,1 bis 4,3; metallglänzend; messinggelb, oft bunt oder grau angelaufen; vor dem Löthrohr zu einer magnetischen Kugel. Verbreitet, besonders auf Gängen und Lagern in verschiedenen Gebirgen (Sachsen, Schlesien 2c.). Das wichtigste Erz zur Gewinnung des Kupfers. Ordnung der Schwefelmetalle.

8. Brauneisenstein ist ein Metall; aus Eisenoxid, verbunden mit Wasser, enthält Kieselerde und oft Thonerde und Manganoxid. Er kommt in Nadeln und Blättchen vor, oder tropfsteinartig, kugelig, derb, eingesprengt. Sein Bruch uneben oder erdig, seine Absonderung krummschalig, stängelig, körnig, dicht. Seine Härte halbhart bis zerreiblich und seine Eigenschwere 4,2—2,3. Er ist spröde, starkglänzend bis matt, gelblich= und schwärzlichbraun mit einem gelbbraunen Strich; für sich unschmelzbar, aber mit Borax ein gelbes Glas; das Pulver wird in der Hitze roth, bei starkem Glühen schwarz und magnetisch. In Salpetersäure ist er auflöslich. Man unterscheidet: den faserigen Brauneisenstein (brauner Glaskopf), den dichten Brauneisenstein, den ockerigen Brauneisenstein (gelber Eisenocker), die gelbe Eisenniere, das Bohnerz.

Man findet diese Erze in Gängen und Lagern der ältern und jüngern Gebirge, in Sand=, Lehm= und Thonlagern. Der Brauneisenstein ist ein gutes, reiches und leichtflüssiges Eisenerz, das sehr gutes Eisen zu Stabeisen und Stahl liefert. Ordnung der oxidirten Metalle.

Vergleiche Schwefelkies und Brauneisenstein!

9. Gemeiner Braunstein (Manganhyperoxid, Pyrolusit) ist ein Metall. Aus 63 Mangan und 36 Sauerstoff; rhombische Säulen, meist spießige, nadelförmige Krystalle, nierenförmige, traubige dichte Massen; Bruch uneben; Strich schwarz; Härte 2 bis 2,5; spez. Gewicht 4,8; metallglänzend; eisenschwarz in's Stahlgraue; zuweilen abfärbend. Auf Gängen und Lagern verschiedener Gebirgsarten; ziemlich verbreitet. Dient zur Entfärbung des grünen, und zur Färbung des violetten, braunen und schwarzen Glases, zum Malen auf Porzellan und Steingut, zur braunen Töpferglasur; zur Darstellung des Sauerstoffs, Chlors und Chlorcalciums. Ordnung der oxidirten Metalle.

Worin sind Braunstein und Brauneisenstein unterschieden?

10. Spatheisenstein oder Eisenspath ist ein Metall; kohlensaures Eisen (Eisenoxidul mit Kohlensäure), in Krystallen von rhomboedrischen Flächen, oder in derben Massen; hat ein blättriges Gefüge mit einem muscheligen, splittrigen oder feinkörnigen Bruch. Härte, die des Flußspathes, Eigenschwere 3,6 — 3,9; glas- oder perlmutterartig-glänzend, durchscheinend bis undurchsichtig; eine weiße, graue, gelbe oder braune Farbe und einen weißlichen Strich. Beim Glühen verknistert er stark, wird schwarz und nach dem Glühen stark vom Magnete angezogen. Sein Pulver löst sich in Säuren mit Brausen auf.

Man findet den Spatheisenstein vorzüglich in den ältern Gebirgen auf Gängen und Lagern, z. B. am Harz, in Nassau, bei Schmalkalden, bei Siegen, in Steiermark, England. Er ist ein vortreffliches, leichtflüssiges Eisenerz, aus welchem vorzügliche Eisen- und Stahlsorten gewonnen werden. Ordnung der Erzspathe.

11. Galmei (Kieselzink) ist ein Metall. Aus Zinkoxid, Kieselsäure und Wasser; die rhombischen Krystalle sehr klein, undeutlich; in kugeligen, nierenförmigen, tropfsteinartigen Partien; Bruch uneben; Härte 4,5 bis 5; spez. Gewicht 3,4; durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend; glas- bis diamantglänzend; weiß in's Gelbe, Graue, Blaue, Braune. Zinkocker (Galmeierde) ist ein Gemenge von erdigem Galmei und Brauneisenocker. Auf Lagern und Nestern im Uebergangskalk, z. B. bei Aachen, Lüttich, im Muschelkalk, auf Erzgängen 2c. Aus diesem Erz wird der reine Zink dargestellt. Ordnung der Erzspathe.

12. Der gemeine Feldspath gehört zu den Erden oder Steinen; meist derb und selten krystallisirt. Seine Krystalle schiefe, breite, sechsseitige Säulen. Er ist am häufigsten weiß, grau oder fleischroth, von geringem Glanze, durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Sein Gefüge deutlich blätterig oder dicht. Seine Härte etwas geringer als die des Quarzes, doch gibt er noch schwache Funken am Stahle. Sein Gewicht 2,5 — 2,6. Der Feldspath besteht aus Kieselerde mit ziemlich viel Thonerde und Kali. Mit Natron schmilzt er zu einem blasigen Glase. Durch Verwitterung bildet er Porzellanerde.

Er ist sehr verbreitet und macht in vielen ältern Felsarten (Granit, Gneuß, Porphir) einen wesentlichen Gemengtheil aus; auch kommt er in Gängen und Geschieben vor. Er wird zur Bereitung des Porzellans gebraucht. Andere Feldspatharten

sind der edle Feldspath, der dichte Feldspath. Ordnung der Kieselspathe.

13. Der gemeine Glimmer gehört zu den Erden oder Steinen, krystallisirt in sechsseitigen Säulen oder in Tafeln; man findet ihn auch eingewachsen, am häufigsten eingesprengt oder derb in krystallinischen Massen und in Schüppchen als Glimmersand, welcher dann den Namen Katzensilber und Katzengold führt. Er ist am häufigsten silberweiß oder messinggelb, tombackbraun oder schwarz, zeigt einen spiegelnden Glas-, Metall- und Perlmutterglanz und ein ausgezeichnet blätteriges Gefüge. In dünnen Blättchen durchsichtig, elastischbiegsam und glatt. Seine Härte gering, sein Gewicht 2—3. Er besteht aus Kieselerde, Thonerde, Kali und Eisentheilen mit etwas Flußsäure.

Der Glimmer kommt fast überall vor, besonders im Granit, Gneuß, Glimmerschiefer, auch in den meisten Sandsteinen. Aber vorzüglich großblätterig trifft man ihn an bei Aschaffenburg, in Sibirien rc.; man nennt ihn Marienglas und braucht ihn zu Fensterscheiben. Ordnung der Kieselspathe.

Vergleiche Glimmer und Feldspath!

14. Hornblende ist eine Erde. Hauptbestandtheile Kieselerde, Talkerde, Kalkerde, Eisenoxidul und Thonerde in verschiedenen Verhältnissen; schiefe rhombische Säulen, dick und kurz; haarförmig, derb, eingesprengt; Bruch uneben; Strich graulich- oder grünlichweiß bis bräunlich; Härte 5 bis 6; spez. Gew. 3 bis 3,4; halbdurchsichtig, durchscheinend und undurchsichtig; perlmutterglänzend, lauchgrün bis pechschwarz. Allgemein verbreitet; bildet eigene Felsmassen, ist ein wesentlicher Bestandtheil im Diorit und Syenit und zufälliger Gemengtheil in vielen Gebirgsarten, z. B. Granit. Als Zuschlag beim Eisenschmelzen; zur Bereitung des grünen Bouteillenglases. Ordnung der Kieselspathe.

Gib gemeinsame und unterscheidende Merkmale an zwischen Hornblende und Glimmer!

15. Der Topas ist eine Erde; aus Thonerde und Kieselerde nebst Flußspathsäure, fast immer als achtseitige Säulen, oft mit Zuschärfungs- und Zuspitzungsflächen, aber auch derb und in Körnern. Er hat ein deutliches blätteriges Gefüge und einen muscheligen bis unebenen Bruch, eine größere Härte als Quarz und eine Eigenschw. von 3,5. Er ist spröde, durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend, auf den Seitenflächen

der Krystalle der Länge nach gestreift. Sein Glanz stark glasglänzend; seine Farbe meist gelb, besonders weingelb, seltener wasserhell oder grünlich; der Strich weiß. Vor dem Löthrohr unschmelzbar, wird beim gelinden Glühen rosenroth; mit Borax schmilzt er zu hellem Glase; in Säuren gänzlich unauflöslich. Man unterscheidet 3 Arten: a. den edlen Topas, meist in Krystallen, mit starkem Glanz, meist gelb und durchsichtig; b. den gemeinen Topas, in großen, unförmlichen Krystallen und derben Massen, mit schwachem Glanz und wenig Durchsichtigkeit; c. den stengeligen Topas, in langen Säulen zusammengehäuft und weniger hart als die andern.

Man findet ihn auf Gängen, in Nestern und eingewachsen im Urgebirge, auch im Sande und in den Flüssen, z. B. in Sachsen, Böhmen, Mähren, Schweden, Brasilien. Der edle Topas wird vorzüglich zu Gegenständen des Schmuckes verwendet und deßhalb geschliffen. Der unreine gibt Schleifpulver für andere Edelsteine. Ordnung der Kieselspathe.

1. Vergleiche Topas mit dem gemeinen Quarz! 2. Woran erkennst du den Topas?

16. Der Gips ist eine Erde; aus Kalkerde und Schwefelsäure, verbunden mit viel Wasser; krystallisirt, z. B. in sechsseitigen Säulen und Rhomboedern; aber am meisten in körnigen, faserigen und dichten Massen. Sein Bruch uneben und splitterig; seine Härte gering und seine Eigenschwere 3,2 — 2,4; weiß, grau, gelb, roth und weißer Strich; dabei glas- oder seidenglänzend. In Säuren braust er nicht auf; in schwächerm Feuer verliert er sein Wasser, wird locker und kann hernach leicht zu Pulver zerrieben werden, das sich, mit Wasser vermengt, erwärmt und dann bald erhärtet. Im starken Feuer zerknistert er und schmilzt zuletzt. Man unterscheidet den Gipsspath (Fraueneis, Marienglas), den Fasergips, den körnigen Gips (Alabaster), den dichten Gips (Gipsstein).

Man findet den Gips in den jüngern Gebirgen, besonders des Gips- und Steinsalzgebirges, am meisten bildet er stockförmige Massen in Kalkstein-, Mergel-, Thon- oder Sandsteinlagern. Der Gips dient im gebrannten Zustande zu Abgüssen, Statuen, Stukatur, Formen, Kitt, Mörtel; im rohen Zustande wird er als Zusatz zur Steingutmasse und zur Glasur des Porzellans benützt, so wie als Dünger verwendet. Der feinkörnige Gips dient zur Bildhauerei. Ordnung der gesäuerten Steine.

Vergleiche Gips und Quarz! Gips und Kreide!

17. Schwerspath (schwefelsaurer Baryt) ist eine Erde.

Aus 65,6 Barytерde und 34,4 Schwefelsäure. Krystallisirt meist als 6- oder 8seitige rhombische Tafeln; meist krystallinische Massen, blättrig, schalig, strahlig, faserig, körnig; Strich weiß; Bruch unvollkommen muschelig; Härte 3 bis 4; spez. Gewicht 4,3; spröde, leicht spaltbar; glas- bis fettglänzend; durchsichtig bis durchscheinend; gewöhnlich weiß, grau, gelb, roth, blau, braun gefärbt; vor dem Löthrohr verknisternd und sehr schwer schmelzbar; in Säuren unauflöslich. Sehr verbreitet, am häufigsten auf Gängen als Begleiter der Erze, z. B. Rheinpfalz, Harz, Sachsen, Ungarn. Als verfälschender Zusatz zum Bleiweiß, als weiße Farbe, zur Bereitung verschiedener Barytsalze. Er hindert den Schmelzprozeß des Eisens und macht das Stabeisen rothbrüchig. Ordnung der gesäuerten Steine.

18. Der gemeine Salpeter ist ein Salz; aus Salpetersäure und Kali ohne Wasser, aber in seinem rohen Zustande mit viel Kalk oder Gips verunreinigt. Er kommt in Nadeln vor, aber vorzüglich als rindenartiger oder flockiger Ueberzug, oder angeflogen, oder in feinen Theilchen der Dammerde beigemengt. Seine Eigenschwere 3,9 — 2,0; seine Farbe weiß, oder graulich oder gelblich; sein Strich weiß; undurchsichtig bis durchscheinend, glasglänzend und milde; im Wasser leicht auflöslich, salzigkühlender Geschmack, an der Luft beständig, schmilzt leicht und verpufft auf glühender Kohle

Er kommt als Ausblühung der Erdoberfläche in mehrern trocknen, warmen Ländern vor, z. B. Ungarn, Spanien, Malta, Ostindien, sodann in Höhlen, vorzüglich auf Ceylon, in Bengalen, in Nordamerika. Viel Salpeter wird künstlich gewonnen aus den sogenannten Salpeterplantagen und aus dem Mauer- oder Kalksalpeter, wie er sich in Kellern, Ställen &c. erzeugt und aus Salpetersäure und Kalkerde besteht. Der Salpeter wird vorzüglich zur Bereitung des Schießpulvers und zu Salpetersäure (Scheidewasser) benützt, sodann zum Einsalzen des Fleisches, zum Reinigen der Metalle, in der Glasbereitung, als kühlendes und auflösendes Mittel in der Arzneikunde. Ordnung der Alkalisalze.

19. Das Steinsalz ist ein Salz; oft krystallisirt, bildet meist Würfel; aber am häufigsten kommt es in mächtigen Lagern vor, welche blätterig, faserig, körnig sind; zuweilen plattenförmig, tropfsteinartig, eingesprengt. Der Bruch muschelig bis uneben, die Härte gering, die Eigenschwere 2,2 — 2,3; spröde, durchsichtig bis durchscheinend, glas- oder fettartigglänzend, weiße, graue, gelbe, rothe, blaue Farbe, immer einen weißen Strich; besteht aus einer Verbindung von 40 Th. Natrium

und 60 Th. Chlor, im natürlichen Zustand als Steinsalz zuweilen ganz rein, aber meist verunreinigt durch Gips, Thon, Kalk, Eisenoxid. Es verknistert beim Erhitzen, schmilzt auf Kohle und löst sich im Wasser auf. In 100 Theilen Wasser lassen sich 27 Theile Salz auflösen, und man sagt dann, die Auflösung sei gesättigt. Man unterscheidet blättriges, faseriges und körniges Steinsalz.

Das Steinsalz kommt in sehr großer Menge vor in der Natur, besonders in Gips und Thon, wo es Lager oder Stöcke bildet oder eingesprengt ist, z. B. bei Hall in Tyrol, in Salzburg, bei Wieliczka in Gallizien 2c. Sehr häufig ist es in Quellen aufgelöst, welche von tiefliegenden Steinsalzlagern kommen, und bildet die Salzquellen, aus deren Wasser es auf den Salinen gewonnen wird. Ferner kommt es im Meerwasser vor. Das gereinigte Steinsalz oder Kochsalz ist außerordentlich wichtig als Würze der Speisen, zum Einsalzen des Fleisches, zur Bereitung der Salzsäure und des Chlors, als Zusatz beim Schmelzen der Glasmasse, zu Glasuren des Steinguts, bei Bereitung der Seife, in der Arznei 2c. Ordnung der Alkalisalze.

Vergleiche das Kochsalz und den Salpeter!

20. Die Soda (natürliches Mineralkali) ist ein Salz; aus Natron und Kohlensäure mit viel Wasser; meist in körnigen Krusten, oder als derbe Massen, die sich aus dem Wasser absetzen, oder auf Gestein als mehliger Beschlag. Ihre Härte gering, ihre Eigenschwere 1,4 — 1,5; ihre Farbe weiß, grau oder gelblich; der Strich weiß; dabei durchsichtig bis undurchsichtig und glasglänzend. Im Wasser leicht auflöslich, scharf und laugenhaft; in Säuren löst sie sich mit Brausen; beim Erhitzen gibt sie Wasser, schmilzt leicht und verwittert an der Luft bald zu einem weißen Pulver.

Sie kommt vor in den sogenannten Natronseen, z. B. in Aegypten, Hindostan, Tartarei, China, Persien, Sibirien, Ungarn, wo sie sich aus dem Wasser absetzt; sodann als Ausblühung aus der Erdoberfläche und dem Gestein, z. B. in Böhmen, Italien, Ungarn, Kleinasien. Sie wird aber auch künstlich gewonnen aus der Asche verbrannter Meerpflanzen und aus Kochsalz. Die Soda wird vorzugsweise zur Bereitung der Seife, des Glases, zu Beizen in der Färberei, zum Bleichen der Leinwand benutzt, und auch als Arznei 2c. Ordnung der Alkalisalze.

2. Felsarten.

1. Die Dammerde oder Ackererde die oberste, lockere, erdige Masse der Erdrinde, gibt den Gewächsen ihren festen Standort, oberste Lage Ackerkrume, tiefere Untergrund. Sie besteht aus einem Gemenge verschiedener mineralischer Theile, mehr oder weniger zerkleinert und mit Pflanzenerde (Humus) vermischt, durch Verwitterung und Zerstörung der verschiedenartigsten Gesteine entstanden. Nach der Beschaffenheit des Gesteins, aus welchem die Ackererde entstanden ist, eine verschiedene Zusammensetzung; doch als Hauptmasse mineralische Theile. Nach Verschiedenheit derselben sind ihre wichtigsten Abänderungen: der Sandboden, der Lehmboden, der Thonboden, der Kalkboden, der Mergelboden, der Humusboden.

Die Ackererde gehört zum aufgeschwemmten Gebirge. Dazu gehören auch der Torf, das Marschland, der Lehm, der Letten, der Sand.

2. Der Sand gehört zum aufgeschwemmten Lande und kommt als Trieb-, Flug- und Formsand vor; aus einem lockern Gemenge von größern oder feinern Quarzkörnern mit Feldspath-, Thon- und Glimmertheilchen und aus zerstörten, harten Felsarten entstanden, z. B. Sandstein, Granit. Seine Farbe, von der Beimischung anderer Theile herrührend, ist weiß, grau, gelblich, röthlich, braun. Häufig enthält er große Rollstücke von ältern Felsarten, Versteinerungen von Holz, seltener Knochen von größeren Landthieren, Fischzähne, auch zuweilen Gold, Zinnstein, Magneteisenstein, Diamante. Ist der Sand durch Kalk und Thon verkittet, so bildet er den sogenannten jüngsten Sandstein. Der Sand überdeckt oft große Landstrecken und bildet wellenförmige Hügelzüge. Man verwendet ihn zur Bereitung des Mörtels, zum Scheuern, als Streusand, zu Formen in Gießereien ꝛc.

3. Der Grobkalk der Hauptmasse nach Kalkstein, aber mit Quarzkörnern gemischt; grob- oder feinkörnig, rauh, mehr oder weniger fest, von gelblich- oder grau-weißer Farbe und meist sehr porös. Er zeichnet sich durch den Einschluß einer großen Menge gut erhaltener Meermuscheln und Meerschnecken aus, woraus hervorgeht, daß er unter dem Meere gebildet wurde. Meist bildet er Schichten von verschiedener Mächtigkeit, ist vielfach zerklüftet und enthält in untergeordneten Lagern Braunkohlen, Gips, Thon ꝛc. Er liegt unter dem aufgeschwemmten Lande, ruht gewöhnlich auf einem festen, bildsamen Thon (plastischen Thon) und bildet meist niedrige Gegenden. Er

kommt vor bei Neustadt an der Haardt, Alzei, Mainz, Frankfurt am Main, Kassel ꝛc., vorzüglich in mächtigen Lagern um Paris.

Der Grobkalk gehört zum jüngern Flötzgebirge, wozu auch die Braunkohle, der fette Thon, der mergelige Sandstein (Molasse) gehören.

4. Der Muschelkalk ein dichter, gewöhnlich grauer, seltener gelblicher oder gelblich-weißer Kalkstein, der deutliche dünne Schichten bildet mit vielfacher Zerklüftung; sehr reich an Versteinerungen von Schalthieren; untergeordnete Lager von Gips, Steinsalz, Salzthon; das eigentliche Steinsalzgebirge. Der Muschelkalk lagert meist auf dem bunten Sandstein und wird von dem bunten Mergel (Keuper) bedeckt. Er bildet flach-hügeliges Land und kommt sehr verbreitet vor, z. B. bei Zweibrücken, in Baden, Hessen, Würtemberg, Elsaß, Lothringen.

Der Muschelkalk gehört zum ältern Flötzgebirge. Dazu gehören auch der rothe Sandstein, der bunte Sandstein, die Kreide, die Steinkohle.

5. Der bunte Sandstein. Er besteht aus Quarzkörnern, welche durch einen eisenhaltigen Thon, oder durch kieselartige Masse zusammengehalten werden, und die man deßhalb Bindemittel nennt; grob- oder feinkörnig und von verschiedener Härte; in mehrern deutlichen Schichten über einander und vielfach zerklüftet. Die Schichten roth, weiß, gelb, grau, grün, braun gefärbt, welche Färbung durch das Bindemittel entsteht. Manchmal auch gefleckt. Von der Färbung seiner abwechselnden Schichten hat er seinen Namen.

Der bunte Sandstein schließt oft Eisen- und Kupfererze ein, auch Jaspis, Abdrücke von Farrnkräutern und versteinertes Holz, und führt in Spalten und Gängen Quarz, Schwer- und Flußspath, Gips und Erze. An der Luft zerfällt der Sandstein und bildet dann Sand von verschiedener Farbe. Ist derselbe mit Thon gemischt, so bildet er einen fruchtbaren Boden. Der Sandstein bildet flache Bergrücken und ist weit verbreitet; er kommt vor im Haardtgebirge, in den Vogesen, im Schwarz- und Odenwalde ꝛc. Er dient als Baustein, zu Mühl- und Schleifsteinen, zu Steinhauerarbeiten. Er gehört zu den ältern Flötzgebirgen.

6. Der Kohlenschiefer oder Schieferthon; ein Thon, der viel Kieselerde enthält, durch kohlige und erdharzige Theile bläulichgrau oder graulichschwarz gefärbt; schieferig, undurchsichtig, matt, mager anzufühlen, stets derb und hat einen erdigen Bruch. Beim Anhauchen Thongeruch; eine Eigen-

schwere von 2,5 — 2,6. Wenn die Quarzkörner zunehmen, so geht er in Kohlensandstein über; durch Zunahme an Kohle bildet er Brandschiefer. Er ist überall deutlich geschichtet und macht einen Haupttheil in den Steinkohlengebirgen aus, wechselt in seinen Lagen mit den Steinkohlen und dem Kohlensandstein. In ihm Schwefelkies, Kupferkies und Thoneisenstein; aber besonders sehr zahlreich Abdrücke und Versteinerungen von Pflanzen, z. B. Farrnkräuter, bärlappartige Gewächse, Schachtelhalme, Rohrarten, Palmen rc.

Der Kohlenschiefer kommt überall mit den Steinkohlen vor. Durch Verwitterung gibt er Thonboden, der um so fruchtbarer wird, wenn er quarzhaltig ist. Der schwefelkiesreiche Thon überzieht sich bei der Verwitterung mit einem Pulver von schwefelsaurer Thonerde und schwefelsaurem Eisenoxid; er wird zur Gewinnung des Alauns benutzt. Er gehört zu den ältern Flötzgebirgen.

7. Der Kohlensandstein seiner Hauptmasse nach ein Sandstein, meist aus kleinen, oft feinen Quarzkörnern, viel weniger Feldspath- und Glimmertheilchen, die durch ein erdig-thoniges Bindemittel zusammengehalten werden; bald weich und zerreiblich, bald fest, selten grobkörnig, meist von schwärzlicher oder grauer Farbe, seltener weiß oder gelblich. Oft schließt er größere Stücke von Quarz, Kieselschiefer, Thonschiefer ein; deutlich geschichtet und häufig zerklüftet; ein Haupttheil der Gebirge, welche Steinkohlen führen, in welchen er mit Schieferthon oder Kohlenschiefer wechselt und den Steinkohlen zur Unterlage dient oder dieselben deckt. Von Erzen schließt er fast nur Schwefelkies ein; von Versteinerungen nur wenige Thierreste, aber Pflanzenreste in großer Menge, z. B. Schachtelhalm, Farrnkräuter, kalmusartige Pflanzen. Der Kohlensandstein kommt vor bei St. Ingbert, Odenbach, im Stahlberg, bei Obermoschel; er dient wie der bunte Sandstein zum Bauen.

Der Kohlensandstein gehört zu den ältern Flötzgebirgen.

8. Der Thonschiefer, Tafel- oder Griffelschiefer, hat einen feinerdigen Querbruch und geringe Härte; ist undurchsichtig, grau, braun oder schwarz in verschiedenen Abstufungen, seltener roth oder unrein grün; sein Strich graulichweiß und matt; er ist schimmernd, wenig glänzend und mager anzufühlen; ein höchst feines Gemenge aus Thonerde mit Kieselerde, Glimmer, Feldspath und kalkigen Theilen, so zwar, daß das Ganze als gleichartig erscheint. Durch Vorherrschen eines der Gemengtheile geht er in Glimmerschiefer, Kieselschiefer oder Talkschiefer über. Zuweilen sind ihm Eisenoxid und Kohlen-

theile beigemengt; auch schließt er als zufällige Bestandtheile ein: Quarzkörner, Hornblende, Granat, Schwefelkies, Magneteisen &c. Der Thonschiefer ist ausgezeichnet deutlich geschichtet, zeigt eine grob- oder dünnschiefrige Absonderung und öfter eine regelmäßige Zerklüftung; enthält Lager von Granit, Gneuß, Syenit &c. und schließt Gänge ein, welche Quarz, Gips, Eisen, Bleierze führen. Auch schließt er einige Versteinerungen ein. An der Luft verwittert er und bildet dann einen fruchtbaren Thonboden.

Der Thonschiefer bildet ganze Gebirge und lagert besonders auf Urgebirgen; er kommt besonders am Mittelrhein, im Westerwald, Taunus, Hundsrücken vor, auch im Thüringerwald, am Erz- und Fichtelgebirg. Nach den verschiedenen Arten des Thonschiefers ist auch seine Anwendung verschieden. Der dünnschiefrige dient zum Dachdecken, zu Rechentafeln, zu Griffeln und wird nach seinem Gebrauche benannt; der quarzreiche und dickschiefrige wird zum Belegen der Fußböden, zu Treppen- und Bausteinen benutzt.

Der Thonschiefer gehört zu den Uebergangsgebirgen, wozu auch die Grauwacke gehört.

9. Der Gneuß ein körnig schiefriges Gemenge aus Quarz, Feldspath und Glimmer, gewöhnlich mehr Glimmer. Die Glimmerblättchen mehr lagerweise nach einer Richtung, wodurch das Gestein streifig und schiefrig erscheint. Durch Vorherrschen des Glimmers und Abnahme des Feldspathes geht er in Glimmerschiefer, durch Abnahme des Glimmers und Zunahme des körnigen Gefüges in Granit über. Der Gneuß zeigt deutliche Schichtung, führt als fremdartige Lager Quarz, Kalkstein, Serpentin, Syenit &c. und enthält als fremde Gemengtheile am häufigsten Granaten und Turmalin, ferner Schwefelkies, Magneteisen &c. In ihm trifft man Gänge an mit Quarz, Kalk, Fluß- und Schwerspath, Kupfer- und Bleierzen, die zuweilen silberhaltig sind. Versteinerungen fehlen gänzlich. Der Gneuß lagert auf Granit und wechselt mit Granit, Thon- und Glimmerschiefer. An der Luft verwittert er zu einer gelblichen oder bräunlichen Thonmasse, welche dem Pflanzenwuchse günstig ist. Die durch den Gneuß gebildeten Berge haben ein kuppiges oder terassenförmiges Aussehen. Man findet ihn im Oden- und Schwarzwalde, im Spessart, Erz- und Riesengebirge, Böhmerwalde &c.

Der Gneuß gehört zu den Grundgebirgen (Urgebirgen), wozu auch der Glimmerschiefer, der Talkschiefer, der Dioritschiefer &c. gehören.

10. Der Granit aus Feldspath, Quarz und Glimmer, ein festes Gestein von krystallinisch-körnigem Gefüge. Der Feldspath herrscht meist vor und erscheint als eckige, gewöhnlich weiße oder fleischrothe Körner; der Quarz als fettglänzende, graulich-weiße, selten grüne Körner; der Glimmer metallisch-glänzende Blättchen von silberweißer, tombackbrauner oder schwärzlicher Farbe. Man unterscheidet groß-, grob- und kleinkörnigen Granit. Zufällige Gemengtheile des Granits sind besonders Schörl und Granat, auch Hornblende, Topas, verschiedene Erze 2c.; auf Gängen findet man in ihm häufig Feldspath, Quarz, Bergkrystall, Fluß- und Schwerspath, Zinn-, Kupfer-, Eisen-, Blei-, Silbererze 2c. Er macht eine Hauptfelsart unserer Erde aus und bildet die Grundlage der meisten größern Gebirge, steigt aber auch zu beträchtlichen Höhen empor. Der Granit zeigt keine Schichtung, sondern kommt nur massig vor, und erscheint, wie durch unterirdische Gewalt empor gestiegen, in Gängen, Stöcken, Lagern. Er ist meist sehr zerklüftet und bildet schroffe Berge mit senkrechten, tiefgefurchten Wänden, zackigen Gipfeln und wilden Thälern. Er verwittert mehr oder weniger schwer, und zerfällt alsdann in Lehm oder Thon mit Quarzkörnern, welcher dem Pflanzenwuchs günstig ist. Man findet den Granit im Schwarz-, Oden- und Böhmerwald, Erz- und Riesengebirg, dem Harz, den Alpen 2c. Er wird zu Brücken, Monumenten, Straßen 2c. benutzt.

Der Granit gehört zu den massigen Urgebirgen, zu welchen auch der Syenit, der Diorit, der Porphir gehören.

11. Der Syenit. Derselbe besteht aus einem körnigen oder blättrigen Gemenge von Feldspath und Hornblende, in dem der Feldspath vorherrscht. Dieser gewöhnlich roth, selten grau oder weiß und zeigt zuweilen Perlmutterglanz; die Hornblende meist schwarz oder dunkellauchgrün und zeigt ein deutliches Blättergefüge. Oefter macht sie den Hauptgemengtheil aus. Als zufällige Gemengtheile trifft man darin Quarz, Glimmer, Magneteisen, Schwefelkies 2c. Durch Einmengung von Glimmer und Quarz geht er in Granit und Gneuß über; durch das Vorherrschen der Hornblende in Grünstein, Hornblendegestein. Da Feldspath und Hornblende der Verwitterung unterworfen sind, so wird diese Felsart an der Luft angegriffen. Zuerst wird sie rostfarbig, dann zerspaltet und zerbröckelt sie sich, zerfällt endlich in Grus und verwandelt sich in eine thonige, braune oder gelbe Erde, die ziemlich feucht, aber doch fruchtbar ist.

Diese Felsart, welche nie geschichtet ist und eine geringe Verbreitung hat, bildet nicht sehr hohe, abgerundete Berge. In der Pfalz kommt sie vor bei Albersweiler und Waldhambach bei Annweiler. Sie wird zum Ueberführen der Straßen verwendet. Er gehört zu den massigen Urgebirgen.

12. Der Feldsteinporphir. Porphir heißen diejenigen Gebirgsarten, welche aus einer dichten oder scheinbar einfachen Gesteinmasse bestehen, in welcher Körner oder Krystalle von Quarz oder Feldspath, selten von Glimmer oder Hornblende eingemengt liegen. Eine besondere Art ist der Feldsteinporphir. Derselbe hat zur Grundmasse einen dichten oder sehr feinkörnigen Feldspath, welcher meist von schmutzig rother oder grauer Farbe ist, seltner gelblich, bläulich oder schwarz; in derselben liegen Körner oder Krystalle von weißem oder rothem Feldspath und grauem Quarz. Als zufällige Gemengtheile kommen vor Glimmer, Hornblende, Flußspath, Jaspis ꝛc. Ist die Grundmasse weicher und thonig, so heißt er Thonporphir, welcher oft in einen rothen, schweren Eisenthon übergeht. Sehr oft ist er blasig und geht in achatführenden Mandelstein über. Der Feldsteinporphir ist sehr fest, gewöhnlich ungeschichtet, oft plattenförmig oder schieferig abgesondert und häufig säulenförmig zerklüftet. Wegen seiner Festigkeit widersteht der Feldsteinporphir der Verwitterung sehr lange; nur die feldspathreichen zerfallen in einen thonigen Boden, der fruchtbar ist; die dichtern dagegen wandeln sich allmählich in ein Haufenwerk eckiger Stücke um, das nur sehr allmählich zur Erde wird.

Der Porphir geht oft gangartig durch andere Felsmassen hindurch, oder bildet Berge, welche häufig kegelförmig, domartig sind, scharfe Gräte, schroffe, steile Wände und scharf eingeschnittene Thäler haben. Man findet ihn in der Pfalz im Potsberg, Königsberg und Wackenberg, Landsberg, Donnersberg als Hauptfelsart. Er gehört zu den massigen Urgebirgen.

13. Der Diorit oder Grünstein. Er ist ein inniges, meist feinkörniges Gemenge aus dichtem Feldspath und Hornblende. Letztere ist vorherrschend und gibt durch ihre grünlichschwarze Farbe und ihre feine Zertheilung der Masse gewöhnlich eine dunkel- oder graugrüne Färbung. Der Feldspath ist weiß, selten grünlich. Der Stein hat eine ausgezeichnete Festigkeit und Härte. Als zufällige Beimengungen enthält er bisweilen Quarz, Glimmer, Magneteisen, Schwefelkies, Kupferkies, Graphit ꝛc. Abänderungen dieser Felsart sind: der Dioritschiefer, welcher ein schieferiges Gefüge zeigt; der porphir-

artige Diorit, welcher aus einer kleinkörnigen, scheinbar dichten Masse besteht mit eingeschlossenen Krystallen von Feldspath; der Dioritmandelstein ist eine dichte, thonig und erdig gewordene Masse mit Blasenräumen, welche theils leer, theils mit Kalkspath, Achat oder Grünstein ausgefüllt sind. Bei der Verwitterung bilden sich auf seiner Oberfläche durch Zersetzung des eingemengten Magneteisens und Schwefelkieses Rostflecken; später entsteht eine erdige, gelbliche Lage, die sich abschält, zerfällt und nach und nach in eine eisenhaltige, thonige Erde verwandelt, die dem Wachsthum der Gewächse günstig ist.

Der Grünstein ist sehr verbreitet, obgleich er selten größere Gebirgsmassen bildet. Dagegen durchsetzt er in Trümmern, Gängen, Stöcken, plattenförmigen Lagern die Gebirge und ist oft kuppenartig über den andern Felsarten gelagert. Ueberall zeigt er, daß er aus der Tiefe heraufgehoben wurde und die übrigen Felsschichten in Spalten auf mancherlei Weise durchbrochen hat. In der Pfalz kommt er an vielen Orten vor, z. B. bei Kirchheimbolanden, Winnweiler, Wolfstein, Kusel, Wachenheim rc. Er wird allgemein als Pflasterstein und zum Decken der Straßen gebraucht. Er gehört zu den massigen Urgebirgen.

14. Die Lava zeigt graue, braune, rothe oder schwarze Farben, ist meist feinkörnig oder auch dicht, häufig porös, blasig und schlackig und besteht in einem zusammengeschmolzenen Gemenge von Feldspath-, Augit-, Magneteisentheilchen rc. Sehr oft findet man in ihr eingeschlossen Augit, Feldspath, Glimmer, Hornblende, Eisenkies, Olivin rc. Sie kommt auf und bei Vulkanen vor, aus denen sie ihren Ursprung hat, und wo sie erstarrte Ströme von verschiedener Mächtigkeit bildet, oder auch gangartige Spalten in ältern, vulkanischen Gebirgen ausfüllt. Man braucht sie als Bau- und Pflastersteine, zum Straßenbau, zu Dosen und selbst zu Schmuck, z. B. Ohrgehängen, Halsketten rc.

Die Lava gehört zu den vulkanischen Gebirgen. Zu denselben gehören auch der vulkanische Tuff, der Basalt.

Uebersicht der 4 Klassen des Mineralreichs.

I. **Brenze:** unauflöslich im Wasser; auf der Zunge keinen Geschmack hervorbringend; im Feuer mehr oder weniger leichtverbrennlich; meist Fettglanz oder matt; spez. Gewicht und Härte gering.

II. **Metalle:** unauflöslich im Wasser; auf der Zunge

keinen Geschmack hervorbringend; nicht verbrennlich im Feuer; metallisch-glänzend und undurchsichtig; geringe Härte; hohes spez. Gew.; aus gediegenem Metall oder in Verbindung mit Sauerstoff, Schwefel oder Säuren.

III. **Steine und Erden:** unauflöslich im Wasser; auf der Zunge keinen Geschmack hervorbringend; nicht verbrennlich im Feuer; nicht metallisch-glänzend, oft durchsichtig; meist große Härte, aber geringes spez. Gew.; Verbindungen der Erden unter sich oder mit Säuren.

IV. **Salze:** mehr oder weniger löslich im Wasser; auf der Zunge einen eigenthümlichen Geschmack erregend; fett- oder glasglänzend; Härte und spez. Gew. gering; Verbindungen von Alkalien, seltener von Erden und Metalloxiden mit Säuren.

1. Stelle die beschriebenen Mineralien nach den 4 Klassen und den entsprechenden Ordnungen derselben zusammen! 2. Nenne die gemeinsamen und unterscheidenden Merkmale jeder Klasse! 3. Woran erkennst du die Erden, die Brenzen, die Metalle, die Salze? 4. Wodurch unterscheiden sich die Felsarten von den einfachen Mineralien?

Dritte Stufe.

Ordnungen und Familien.

I. Der Mensch.

An dem menschlichen Körper sind mancherlei für sich bestehende Theile, welche zu einer bestimmten Verrichtung dienen. Man nennt sie Werkzeuge oder Organe. Mehrere Organe, welche mit einander zu einem gemeinschaftlichen Zwecke bei der Erhaltung des menschlichen Körpers wirken, bilden zusammen ein Organsystem. Die Organsysteme dienen theils zur Unterstützung und Bewegung, wie das Knochen- und Muskelsystem; theils vermitteln sie die geistige Thätigkeit, wie das Nervensystem und die Sinnesorgane; theils bewirken sie die Ernährung des Leibes, wie das Verdauungs-, Gefäß- und Athmungssystem. Die beiden ersten Arten heißen thierische oder animale Systeme; die dritte Art die pflanzlichen oder vegetativen Systeme.

a) Diejenigen Systeme, welche zur Unterstützung und Bewegung des Körpers dienen.

I. Das Knochensystem.

1. Von den Knochen im Allgemeinen. Das Gerippe zählt 253 Knochen, bei Kindern noch mehr, weil einzelne noch nicht verwachsen sind. Die Knochen bestehen aus phosphorsaurem Kalke und aus Gallerte. Alle zeigen im Innern eine zellige Bildung. Die Zellen oder Poren der kurzen Knochen sind klein und enthalten eine ölige Flüssigkeit; die der langen Knochen bilden Röhren, welche das Knochenmark einschließen. Dasselbe ist gelblich oder röthlich, halbflüssig und dient zur Geschmeidighaltung der Knochen, sowie zur Ernährung derselben, auch wohl, um sie gegen allzu starke Erschütterung zu sichern.

Sämmtliche Knochen werden von einer festen, weißlichen, unempfindlichen Haut, Beinhaut, überzogen; dieselbe enthält die Blutgefäße, die den Knochen das Blut zur Ernährung zuführen. Die Knochen sind auf mannigfaltige Weise mit einander verbunden, und an der Stelle ihrer Verbindung entweder beweglich oder unbeweglich gegen einander. Die erste Art der Verbindung gibt die Gelenke. Hier bildet die Beinhaut die Bänder und Gelenkkapseln, durch welche die Knochen in dem Gelenke zusammengehalten werden. Damit sich die Knochen nicht unmittelbar berühren und abreiben, so sind sie hier mit glatten Knorpeln belegt; auch erzeugt sich hier ein ölig schleimiger Saft, die Gelenkschmiere genannt, um das Gelenke geschmeidig zu erhalten.

Bei den Kindern, und überhaupt in der Jugend sind die Knochen ganz weich, knorpelig und biegsam, und erst mit zunehmendem Alter werden sie fest und spröde, indem sich in denselben mehr Kalkerde absetzt. Bei ihrer Entstehung bildet sich an einzelnen Punkten in der weichen Knochenmasse das Feste zuerst und verbreitet sich von da aus allmählich strahlenförmig weiter. Man nennt diese Punkte Verknöcherungspunkte. So lange der Mensch wächst, so lange wachsen auch seine Knochen, erleiden aber auch später noch fortwährend allmähliche Umwandlungen. Bei Knochenbrüchen schwitzt aus den Bruchflächen eine bildungsfähige Flüssigkeit aus, welche Bestandtheile der Knochenmasse enthält und allmählich erhärtet, wodurch die getrennten Theile wieder verbunden werden. Knochenbrüche verwachsen um so leichter, je jünger der Mensch ist.

2. Die Knochen des Kopfes. Der Kopf hat eine

eiförmige Gestalt. Er besteht aus 22 einzelnen Knochen, die 32 Zähne und die 8 Gehörknöchelchen ungerechnet. Acht dieser Knochen bilden den Schädel (die Hirnschale) und 14 die Grundlage des Angesichtes. Zum Schädel gehören: das Stirnbein, die 2 Scheitelbeine, das Hinterhauptsbein, die 2 Schläfenbeine, das Keilbein und das Siebbein. Zu den Gesichtsknochen gehören die 2 Oberkieferbeine, welche vorn durch den Zwischenkiefer verbunden sind, die 2 Gaumenbeine, die 2 Wangenbeine, die 2 Nasenbeine, die 2 Thränenbeine, das Pflugschaarbein, die 2 untern Muscheln und der Unterkiefer. Alle diese Knochen sind unbeweglich mit einander verwachsen, bis auf den beweglichen Unterkiefer.

3. Die Zähne. Sie bilden eine besondere Art von Kopfknochen, welche in den beiden Kinnladen eingekeilt sind. Der Mensch hat in jeder Kinnlade 16, also im Ganzen 32 Zähne. Man unterscheidet viererlei Zähne, nämlich 4 Schneidezähne in jeder Kinnlade, welche breit und schneidend sind; 1 Eckzahn jederseits, der groß, stark und spitz ist; 2 Nebenzähne oder unechte Backenzähne jederseits, welche zweispitzig sind; 3 echte Backenzähne jederseits, welche mehrspitzig oder höckerig sind.

Der obere Theil eines Zahnes heißt die Krone, welche ganz mit Schmelz überzogen ist. Der in der Kinnlade steckende Zahntheil heißt die Wurzel, welche hohl ist und an ihren Spitzen Oeffnungen hat, durch welche Gefäße und Nerven in den Zahn gehen. Die Schneide- und Eckzähne haben nur 1 Wurzel, die Nebenzähne 1 oder 2, die Backenzähne 1, 2, 3 oder 4.

Die Zähne bilden sich ursprünglich aus Bläschen, welche in den Kinnladen verborgen liegen. In jeder Kinnlade liegen 3 Reihen Zahnbläschen über einander. Nach 6—8 Monaten nach der Geburt fangen die Zähne in der ersten Reihe an zum Vorscheine zu kommen. Allmählich entwickeln sich in jeder Kinnlade 10 Zähne. Dieselben fangen gegen das 7. Jahr an zu wackeln und fallen aus; man nennt sie Milchzähne. Aus der zweiten Reihe von Zahnbläschen bilden sich nach und nach die bleibenden Zähne; die letzten Backenzähne oft sehr spät. Die Zahnbläschen der dritten Reihe bleiben gewöhnlich unentwickelt.

Der Ausbruch der Milchzähne ist oft mit mancherlei krankhaften Zufällen begleitet. Die Zähne können auf vielfältige Art verletzt werden; besonders hat schlechte Verdauung und Unreinlichkeit des Mundes sehr nachtheiligen Einfluß auf die Dauerhaftigkeit der Zähne. Aus dem Schleime des Mundes setzt sich der sogenannte Weinstein an und verdirbt die Zähne. Reinlichkeit ist darum zu ihrer Erhaltung sehr wichtig. — Das

Zahnfleisch ist ein elastisches Zellgewebe, reich an Blutgefäßen, aber von geringer Empfindlichkeit.

4. Die Knochen des Rumpfes. Dieselben bilden die Wirbelsäule, den Brustkasten und die Bauchhöhle; ihre Zahl ist 58. Die Wirbelsäule oder der Rückgrat besteht aus 33 kleinen, zum Theil auf einander beweglichen Knochen, die Wirbel heißen und in mehrmals vor- und rückwärts gebogener Linie sich untereinander befinden. Zwischen den einzelnen Wirbeln liegt ein faseriger, etwas zusammendrückbarer Knorpel. Durch allzustarke Biegung der Wirbelsäule, besonders in zarter Jugend, entstehen die Buckel. In dem Kanal, welcher durch die bogenförmigen Fortsätze aller Wirbel nach hinten gebildet wird, liegt das Rückenmark. Zwischen je 2 Wirbeln ist seitwärts ein Loch, durch welches die Rückenmarksnerven zu den Rippen und andern Theilen gehen. Die Fortsätze, welche von den Wirbelbogen ausgehen, dienen theils den Muskeln als Anhaltspunkte, theils bilden sie mit andern Fortsätzen kleine Gelenke. Die ganze Wirbelsäule zerfällt von oben nach unten in die Halswirbel, die Rückenwirbel, die Lendenwirbel, die Kreuzwirbel und die Steißwirbel, welche bei den Säugethieren sich in die Schwanzwirbel fortsetzen.

Die 7 obern Wirbel heißen Halswirbel, deren oberster der Träger (Atlas) und der zweite Dreher genannt wird. Unter den Halswirbeln folgen die 12 Rückenwirbel, woran die 12 Paar Rippen durch Gelenke befestigt sind. Die obern 7 Paar Rippen gehen in einem Bogen nach vorn und sind durch Knorpel mit dem Brustbein, welches vom Halse bis in die Herzgrube reicht, verbunden. Sie heißen wahre oder Brustrippen. Die 5 untern Paar, kurze oder Bauchrippen genannt, reichen nicht bis an das Brustbein, sondern sie legen ihre Knorpel an einander. Gewöhnlich ist das 11. und 12. Rippenpaar frei.

Durch die Brustrippen, das Brustbein und den Rückgrat wird die Brusthöhle, durch die kurzen Rippen, den Rückgrat und das Becken aber die Bauchhöhle zum Theil umgeben. Unter den Rückenwirbeln sind die 5 Lendenwirbel; unter diesen die 5 mit einander verwachsenen Kreuzwirbel. Das Ende bilden die 4 End- oder Steißwirbel. Die obersten Wirbel sind am meisten gegen einander beweglich; die untern sind unbeweglich mit einander verwachsen.

5. Die Knochen der Glieder. Der Mensch hat 2 Gliederpaare; die obern oder Brustglieder und die untern oder Bauchglieder. An einem Brustglied oder Arm unterscheidet

man die Schulter, den eigentlichen Arm und die Hand. Die Schulter hat das Schulterblatt, welches hinten auf den Rippen beweglich aufliegt, und das Schlüsselbein, das vorn vom Schulterblatt zum Brustbein geht. Der Oberarm, welcher mit seinem Gelenkknopf in die flache Gelenkhöhle des Schulterblattes eingelenkt ist, besteht aus einem langen Röhrenknochen. Der Unterarm aber hat 2 Röhrenknochen: die Speiche und die Elle; erstere an der Seite des Daumens, letztere an der Seite des kleinen Fingers. Die Einlenkung der Elle in den Oberarm heißt Ellenbogen.

Die Hand besteht aus Handwurzel, Mittelhand und den Fingern. Die Handwurzel hat 2 Reihen würfelartiger Knochen, in jeder Reihe 4. Durch sie wird das Handgelenke so beweglich. Die Mittelhand wird von 5 langen Röhrenknochen gebildet, welche neben einander liegen. An diesen sind die Finger, jeder mit 3 Röhrenknochen, nur der Daumen mit 2. Beide Oberglieder haben 66 Knochen.

Ein Unterglied hat gleichfalls 3 Abtheilungen: die Hüfte, das Bein und den Fuß. Die Hüfte wird gebildet durch das Hüftblatt, das untere Hüftbein (Sitzbein), das vordere Hüftbein (Schambein). Die Hüfte ist mit dem Kreuze festzusammengewachsen. Das Bein besteht aus dem Ober- und Unterschenkel; jener wird aus einem langen Röhrenknochen gebildet, dieser aus 2, aus dem Schienbein und Wadenbein. Das Gelenke zwischen Oberschenkel und Schienbein heißt Knie, auf welchem die bewegliche Kniescheibe sich befindet.

Der Fuß besteht aus Fußwurzel, Mittelfuß und Zehen. Die 7 Fußwurzelknochen liegen in 3 Reihen; in der ersten Reihe und nach hinten ist das große Fersenbein. Das Fußgelenke ist nicht so beweglich als das Handgelenke. Der Mittelfuß hat 5 lange Röhrenknochen. Vorn an denselben sind die Zehen, jede mit 3 Röhrenknochen, die Daumenzehe ausgenommen, welche nur 2 hat. Beide Unterglieder haben 64 Knochen.

6. Verrichtungen der Knochen. Dieselben sind dreifach: a) die Knochen dienen als innere Stütze des ganzen Körpers, geben ihm Gestalt und Festigkeit und bieten den Muskeln besonders die Anheftungspunkte dar. Als Anheftungsmittel dient immer die Beinhaut. b) Die Knochen schützen die edlern Theile durch ihre Festigkeit; namentlich bildet das Knochengerüste 3 Haupthöhlen: die Kopfhöhle, die Brust- und die Bauchhöhle. Die beiden Letztern werden durch einen

Quermuskel, das Zwerchfell, getrennt. Immer ist die innere Wand dieser Höhlen mit Haut ausgekleidet, so daß die in ihnen liegenden Organe nirgends die Knochen unmittelbar berühren. c) Die Knochen dienen als Hebel bei der Bewegung, tragen also im Ganzen und in ihren einzelnen Theilen zur Bewegung des Leibes bei. Um die Bewegung zu befördern sind die einzelnen Knochen durch Gelenke auf mannigfaltige Weise an einander gefügt. Es gibt außer den Bewegungen der Wirbelsäule 2 Hauptbewegungen: die des Athmens und die Ortsbewegungen; jene geschieht durch die Rippen, diese durch die Glieder.

II. Das Muskelsystem.

1. Von den Muskeln im Allgemeinen. Die Muskeln umkleiden überall die Knochen, mit Ausnahme der Zähne und Nägel. Alle zusammen, deren es zwischen 500 und 600 gibt, heißen das Fleisch, welches ungefähr die Hälfte des Gewichtes ausmacht. Die chemischen Bestandtheile der Muskeln sind vorzüglich Eiweiß und Faserstoff.

Die Muskeln bestehen aus sehr dünnen, weichen, biegsamen Fasern, welche elastisch sind, gleichlaufend neben einander liegen und eine röthliche Farbe haben. Durch Schleimstoff werden diese Faserchen in kleine Bündel vereinigt. Viele solcher Bündel, welche durch Zell- und Fettgewebe unter einander zusammenhängen, heißen ein Muskel. In ihnen sind vorzüglich die Verzweigungen der Blutgefäße und der Nerven.

Die meisten Muskeln sind an ihrem Anfange (Kopfe) und in der Mitte (Bauch) weich und dick; am Ende (Schwanze) aber zähe, sehnig, dünn und verlängert. Die Muskeln sind die vorzüglichsten Werkzeuge der Bewegung. Die Muskeln der willkürlichen Bewegung sind meist an den Knochen angeheftet, indem die Sehnen am Kopf und Ende mit der Beinhaut zusammenhängen. Jedoch sind die Bauch- und Schließmuskeln nicht an Knochen geheftet. Jeder Muskel gehört 2 Knochen an und überspringt jedesmal ein Gelenke, manchmal auch mehrere. Immer sitzt er mit dem Ende an demjenigen Knochen, welcher bewegt werden soll.

Man kann die Muskeln unterscheiden: in Kopfmuskeln, z. B. die Gesichts-, Hals-, Nackenmuskeln; in Rumpfmuskeln, z. B. die 4 Schichten der Rückenmuskeln, die Brustmuskeln, die Rippenmuskeln, die Bauchmuskeln; in Gliedermuskeln, und zwar an den Obergliedern, z. B. die Schulter-, Oberarm-, Vorderarm- und Handmuskeln; an den Untergliedern, z. B. die Hüft-, Schenkel-, Schienbein- und Fußmuskeln.

Unter den willkürlichen Muskeln, welche fast ohne Ausnahme an die Knochen und Knorpel geheftet sind, gibt es hauptsächlich 2 Arten: Beuger und Strecker; jene laufen über den innern Winkel des Gelenkes, diese über den äußern; jene stellen je 2 Knochen in einen Winkel gegen einander, diese bringen sie in einerlei Richtung. Dieses gilt vorzüglich bei den Gliedern und dem Rückgrate, um die mannigfaltigen Bewegungen hervorzubringen. Die unwillkürlichen Muskeln, welche an häutigen Höhlen (Schlund, Magen, Darm, Blase, Herz 2c.) verlaufen und dem vegetativen Systeme angehören, bewirken die Bewegungen, welche nicht von unserm Willen abhängen und ununterbrochen fortdauern, so lange der Mensch lebt; durch sie wird das bewirkt, was unmittelbar zur Erhaltung des Lebens erforderlich ist.

2. Die Wirksamkeit der Muskeln. Die vorzüglichsten Eigenschaften der Muskeln sind Empfindlichkeit und Zusammenziehbarkeit. Werden sie gereizt, so ziehen sie sich zusammen. Nur die Zusammenziehung des Muskels, durch welche er fester, härter und kürzer wird, ist sein thätiger Zustand; außer demselben ist er schlaff. Die Verkürzung wird auf dreifache Weise bewirkt: durch zickzackförmige Biegung der Muskelfasern; durch Zusammenziehen der Muskelfasern in sich der Länge nach; durch Biegung der dünnen Stellen. Indem die Muskeln sich durch ihre eigene Zusammenziehung verkürzen, nähern sich die an sie befestigten Theile und kommen in Bewegung. Die willkürlichen Bewegungen lassen sich unterscheiden in animalische (Wirbel-, Kopf- und Gliederbewegung); in vegetative (Athembewegung, Kauen, Schlucken); in geistige (das Mienenspiel, die Stimme, die Sprache).

Nach jeder Bewegung des Muskels erfolgt ein Zustand der Ausdehnung und Unthätigkeit. Diese ist um so größer, je mehr die Bewegung mit Anstrengung verbunden, oder je anhaltender diese war, so daß bei allzu großer Anstrengung die Muskeln oft ihren Dienst versagen.

Bei den mannigfaltigen Bewegungen des ganzen Körpers oder der Glieder ist nicht bloß jedesmal Ein Muskel thätig, sondern es wirken ihrer stets mehrere zusammen, und oft unterstützt ein Muskel den andern. Die Schnelligkeit der Bewegung ist bei den einzelnen Muskeln sehr verschieden; kann aber durch Uebung außerordentlich erhöht werden. Die Stärke der Muskeln richtet sich nach ihrer Größe, nach der Kraft des einwirkenden Reizes (z. B. eines äußern Eindruckes, einer Leidenschaft, des Willens), und nach dem Grade der Uebung.

Die Muskelthätigkeit hat großen Einfluß auf die übrigen Verrichtungen des Leibes; sie befördert den Blutumlauf, erhöht die Wärme, vermehrt die Verdauung und Athmung und die Hautausdünstung, und trägt durch dieses Alles sehr viel zur Gesundheit und Kräftigung des Leibes bei. Ueberdieß gewinnt die Muskelkraft durch die Uebung an Ausdauer, die Beweglichkeit der Gelenke wird erhöht, und die Muskeln werden dem Willen mehr unterworfen. Darum sind körperliche Bewegung und Leibesübung so wichtig. Mangel an der rechten Bewegung erschlafft den Körper.

b) Diejenigen Systeme, welche die Empfindung und die geistige Thätigkeit des Menschen vermitteln.

III. Das Nervensystem.

1. Von den Nerven im Allgemeinen. Die Nerven sind weiße oder weißgraue Fäden von verschiedener Dicke. Sie entspringen fast alle aus dem Hirn und Rückenmark, verzweigen sich in allen Theilen des Leibes auf mannigfaltige Weise und endigen entweder in der Haut als die feinsten Nervenwärzchen, oder verlieren sich im Fleische und Zellgewebe. Sie dienen theils zur Empfindung, theils zur Bewegung, und sind die Wege, durch welche der Wille auf die Muskeln wirkt, und durch welche die Eindrücke zum Hirne geleitet werden. Wenn darum der Nerv eines Gliedes oder eines Muskels durchschnitten oder gedrückt wird, so hört Empfindung und Bewegung in demselben auf.

Die Nerven, sowie Hirn und Rückenmark, bestehen größtentheils aus einer weißen, käseartigen Masse, Nervenmasse (Marksubstanz), welche sich in einzelne Faserbündel zertheilen läßt, die aus sehr dünnen Fädchen bestehen; und diese sind wieder aus kleinen Kügelchen zusammengesetzt. Diese Masse ist überall von einer grauen, blutreichen Substanz umgeben; doch umgibt sie manchmal auch diese. Um die weiche Masse hat jeder Nerv eine ziemlich feste, weiße Haut, Nervenhaut, in welche die Gefäße sich hineinziehen, um den Nerv zu ernähren. Die Hauptbestandtheile der Nervenmasse sind: Eiweiß und Fett mit vielem Wasser.

Alle Nerven zusammen mit ihrem Vereinigungspunkt bilden ein Nervensystem. Es gibt 2 Nervensysteme. Das eine hat seine Vereinigung im Rückenmark und Hirne; es vermittelt die Empfindung mit Bewußsein und die willkürliche Bewegung, und heißt das Hirnnervensystem (animale Nervensystem).

Das andere ist ein Geflechte von Nerven in der Brust- und Bauchhöhle; es vermittelt die Verrichtungen der Eingeweide, als: die Verdauung, den Blutlauf, das Athmen 2c., und heißt das Bauchnervensystem (Gangliensystem, sympathische Nervensystem, auch vegetative Nervensystem).

2. Das Hirnnervensystem. a) Das Rückenmark mit seinen Nerven. Das Rückenmark, welches einem plattgedrückten, knotigen Stocke zu vergleichen ist, liegt in der Höhlung des Rückgrates. Es scheint aus Nervenfäden zusammengesetzt zu sein und ist gleichsam als eine Fortsetzung des Hirnes anzusehen. Von außen ist es weißlich und hat im Innern einen röthlichen Kern. Die weiche Nervenmasse ist von einer Hülle umgeben, die aus 3 Häuten besteht, nämlich aus der Gefäßhaut, Spinnengewebhaut und der harten Haut.

Von dem Rückenmarke gehen 30 Paar Nerven aus. Zwischen je 2 Wirbeln entspringt auf jeder Seite des Rückenmarks 1 Nerv, der sich im Körper verzweigt. Jeder Rückenmarksnerve hat 2 Wurzeln, jede mit mehrern Fäden. Ebenso geht der eine Theil eines jeden Nerven zu den fleischigen Theilen des Leibes, der andere aber nach vorn in die Höhle der Brust und des Bauches und verbindet sich dort mit dem Bauchnervensystem.

Die Nerven des Rückenmarks theilen sich in die Hals-, Brust-, Lenden- und Kreuznerven. Die Zahl der Halsnerven ist 8 Paar. Die 4 untern Halsnervenpaare und die 2 obern Rückenpaare bilden das Armgeflechte, aus welchem die Armnerven entspringen. Rückennervenpaare gibt es 12, welche kurze Zweige an die Knoten des sympathischen Nerven abgeben. Die 5 Paar Lendennerven vereinigen sich mit dem letzten Rückennervenpaar und dem obern Kreuznervenpaar zu dem großen Schenkelgeflechte, aus welchem die Nerven für die untern Glieder hervorgehen. Die 5 Paar Kreuznerven gehen vorzüglich an die Theile im Becken und an das Ende des Darmkanals.

Das Rückenmark ist der große Nervenstamm für alle Rumpfnerven. Von ihm hängt besonders die Kräftigkeit der Bewegungen ab. Ein starkes Rückenmark ist die Quelle der Muskelstärke; Schwächung des Rückenmarkes schwächt auch die Muskeln. Wird es an irgend einer Stelle verletzt, so tritt in allen Theilen, welche ihre Nerven von unterhalb der Verletzung erhalten, Lähmung ein. Je weiter nach oben also die Verletzung des Rückenmarkes stattfindet, desto mehr Organe werden gelähmt.

b) Das Hirn. Zum Hirne, welches in der Schädelhöhle liegt und durch starke Knochen gegen äußere Verletzungen ge-

schützt wird, gehört das verlängerte Mark, das kleine und das große Hirn. Das verlängerte Mark ist die Fortsetzung des Rückenmarks in der Hirnschale. Es liegt an der Grundfläche des Schädels, gleicht einem Stockknopfe und hat auf seiner Oberfläche der Länge nach eine Vertiefung, welche sich in dem Rückenmark fortsetzt. Auf der Grundfläche des Hirns liegt der Hirnknoten oder die Brücke. Von ihm aufwärts im hintern Theile des Schädels bildet sich das kleine Hirn, welches länglich rund ist und durch eine tiefe Furche (Wurm) in 2 Halbkugeln getrennt wird. Diese zeigen auf ihrer Oberfläche tiefe Falten und Blätter. Noch weiter nach oben und vorn in der Schädelhöhle liegt das große Hirn. Dasselbe wird durch den Sichelfortsatz der harten Haut in 2 Halbkugeln getheilt, welche oben mit einander verbunden sind. Diese Verbindung heißt der Hirnbalken. Unter diesem liegt der Bogen mit seinen Schenkeln, vor welchen die 2 Sehnervenhügel sind. Hinter diesen sind 4 Erhabenheiten, die sogenannten Vierhügel mit der Zirbeldrüse.

Beide, das große und das kleine Hirn, haben zahlreiche Windungen und Furchen in die Markmasse hinein. Im Innern bestehen sie aus einer weißen Masse, die von einer grauen umgeben wird und sich wie eine Krause um den weißen Kern herum legt. Weiter nach außen ist das Hirn von 3 Häuten, der Gefäßhaut, der Spinnenwebhaut und der harten Haut umgeben, wie das Rückenmark. Diese ziehen sich gleichfalls in die Falten des Hirns hinein. Die Gefäßhaut enthält so viel Blutgefäße, daß etwa der sechste Theil der ganzen Blutmasse sich im Hirne befindet. Das Gewicht des großen Hirnes beträgt gegen 2¼ Pfund, das des kleinen gegen 10 Loth, das des verlängerten Markes etwa 1 Loth, und das des Rückenmarkes nicht viel mehr als 2 Loth.

An der untern, auswendigen Fläche des Hirnes oder vielmehr an dem unter dem Hirne weglaufenden Rückenmark entspringen aus den Seiten desselben die Hirnnerven. Derselben gibt es 12 Paar. Die wichtigsten sind: die Riechnerven, die Sehnerven, die Hörnerven, die Zungennerven. Sie gehen zwar meistens zu den Sinneswerkzeugen, jedoch auch zu den Muskeln und selbst zu den Eingeweiden, besonders zu dem Magen und den Lungen, weßhalb die Hirnthätigkeit sehr großen Einfluß auf Verdauung und Athmung ausübt.

Das Hirn ist der Mittelpunkt aller der Nerventhätigkeiten, welche Bewußtsein und willkürliche Bewegung hervorbringen, sowie aller geistigen Verrichtungen. Keine Empfindung wird

daher vollständig und gelangt zum Bewußtsein, wenn nicht der empfindende Nerv mit einem entsprechenden, gesunden Hirntheile in unmittelbarer Verbindung steht. Durch den Verlust von Nerven gehen keine Geisteskräfte verloren, und zeigt sich keine Abnahme der geistigen Fähigkeiten; dagegen bringt jede Störung in den Verrichtungen des Hirnes auch eine Störung der geistigen Fähigkeiten hervor. Das Hirn ist das Organ der Seele; diese wirkt durch dasselbe. Ist darum das Hirn krank, so kann die Seele nicht auf die rechte Weise wirken, und sie erscheint selbst krank. Indeß empfinden die Halbkugeln des Hirns bei Verletzung keinen Schmerz. Es können selbst kleine Stücke des Hirns weggeschnitten werden, ohne daß das klare Bewußtsein vermindert wird. Nur wenn die Verletzung tief geht, oder viel weggeschnitten wird, so erfolgt Stumpfsinn und Blindheit, und wenn noch mehr weggenommen wird, der Tod.

3. Das Bauchnervensystem (sympathische Nervensystem). Die Hauptstämme desselben sind 2 lange Nerven, welche nicht im Hirn oder Rückenmark entspringen, sondern selbstständig mit 2 Knoten im Halse anfangen, durch Brust und Bauch an den Seiten des Rückgrates herablaufen und an jedem Wirbel ein Paar Knoten (Ganglien) bilden. An denselben vereinigen sie sich vielfältig mit Zweigen der Hirn- und Rückenmarksnerven und bilden mit diesen mehrere Geflechte, welche die Gefäße der Brust- und Bauchhöhle und besonders die Verdauungs- und Absonderungsorgane umgeben. Man nennt diese Geflechte, Nervengeflechte, z. B. das Halsgeflechte, das Brustgeflechte, für das Herz und die Gefäßstämme, das Oberbauchgeflechte (auch Sonnengeflechte), besonders an Leber, Milz und Magen. Die beiden Hauptstämme für diese Nervengeflechte heißt man sympathische Nerven, weil sie die Mitempfindung oder Mitleidenschaft (Sympathie) der einzelnen Organe verursachen, z. B. zwischen der äußern Haut und den Schleimhäuten, den Nieren, der Leber, den Verdauungsorganen rc.

Die sympathischen Nerven wirken hauptsächlich auf die Ernährung. Die Bewegungen, welche durch sie verursacht werden, sind alle unwillkürlich, wie bei der Thätigkeit des Magens, des Darmes, der Leber, des Herzens rc. Die Empfindungen, welche durch diese Nerven hervorgebracht werden, sind nur dumpf und gering, und ermangeln des Bewußtseins. Da aber die sympathischen Nerven auf mannigfaltige Weise mit Hirn- und Rückenmarksnerven in Verbindung stehen, so hat dennoch die Thätigkeit des Hirnes großen Einfluß auf die Thätigkeit der sympathischen Nerven und dadurch auf die der Einge-

weide, namentlich auf die Athmung, die Bewegung des Herzens, die Verdauung, die Thätigkeit der Leber 2c.

IV. Die Sinnesorgane.

Sinneswerkzeuge sind die äußern Organe, welche empfinden und die Eindrücke mittelst der Nerven zum Hirn leiten. Ihre Grundlage sind also die Nerven. Es gibt 5 Sinnesorgane: die Haut, die Zunge, die Nase, die Ohren und die Augen. Sie sind in ihrem Bau höchst zusammengesetzt und wundervoll.

1. Die Haut und der Tastsinn. Die Haut ist das Sinneswerkzeug des Gefühls. Sie überzieht alle Theile des Leibes und besteht aus einer dreifachen Lage. Die Oberhaut, die äußerste Lage bildend, ist ohne Blutgefäße und ohne Nerven, sehr dünn und durchsichtig, ohne besondere Oeffnungen (Poren), wohl aber mit vielen dünnen, durchscheinenden Hautstellen; der Schweiß tritt durch die Mündungen kleiner, spiralförmig gewundener Gänge, welche Schweißkanälchen heißen. Sie bildet sich durch Vertrocknung der äußern Fläche der Schleimhaut, erneuert sich unaufhörlich, indem sie sich in kaum merklichen Stückchen, in manchen Krankheiten aber auch in größern Stücken abschält, und sich von Neuem bildet. Sie ist gänzlich unempfindlich, hornartig und wird durch Druck viel dicker, z. B. in der Handfläche und an der Fußsohle.

Unter der Oberhaut liegt die Schleimhaut, welche eine aus den Blutgefäßen abgesonderte, undurchsichtige Schleimlage ist, und bei den verschiedenen Menschenracen die verschiedene Hautfarbe verursacht. Sodann folgt die Gefäß- oder Lederhaut; dieselbe ist die stärkste von allen und gibt durch Gerben Leder. Sie ist zähe, ein aus Zellen, Gefäßen und Nerven gebildetes Gewebe, und ist die eigentliche Haut. In ihr ragen unzählige, kleine Wärzchen hervor, die als die Enden der Nerven anzusehen sind und den eigentlichen Sitz des Gefühls ausmachen. Unter der Lederhaut ist ein lockeres Zellgewebe, Fetthaut, in welchem sich das Fett ansetzt. Dasselbe ist wichtig; theils als Ausgleichung der Formverhältnisse der Organe, theils da es ein schlechter Wärmeleiter ist, als Schutz der innern Organe, theils als Vorrath von Nahrungsstoff für Zeiten des Mangels.

An allen Oeffnungen des Leibes, wo innere Flächen mit der Außenwelt in offene Berührung kommen, schlägt die äußere Haut nach innen um und bildet die Schleimhäute (an den Augen, den Ohren, der Nase, dem Munde, dem Darmkanal).

Sie sind ungemein zart, enthalten viele Gefäße und Nerven und sondern in eigenen Drüsen viel Schleim ab.

Die Haare und Nägel sind als Vertrocknungen der Haut anzusehen; beide wachsen nur an der Wurzel und erhalten die Nahrung dazu aus der Haut durch feine Gefäße zugeführt. Nerven fehlen ihnen gänzlich.

Alle Theile der Haut, welche Nerven besitzen, können äußere Eindrücke aufnehmen; sie besitzen daher Gefühl. Je zärter und reicher an Nerven die Haut ist, desto empfindlicher ist sie auch. Allein dieses Gefühl ist nicht in die Willkür des Menschen gegeben; vielmehr muß er die Eindrücke nehmen, wie sie kommen. Auch gelangt er durch dieses Gefühl nur zu einem dunkeln Bewußtsein seines eigenen Zustandes und der Außenwelt. Man könnte darum dieses über den ganzen Körper verbreitete Gefühl das Gemeingefühl nennen, und es als die Grundlage aller Sinne betrachten. Höher steht der Gefühlsinn in den Fingern und der innern Handfläche, indem wir hier nicht bloß empfinden, sondern auch die Dinge mit Bewußtsein nach Form, Größe, Dichtigkeit, Schwere, Beschaffenheit der Oberfläche und Temperatur unterscheiden können. Man nennt dieses Gefühl den Tastsinn. Derselbe ist einer vorzüglichen Ausbildung fähig, wie man dieses an Blinden wahrnehmen kann.

Die Haut ist indeß nicht allein der Sitz des Gefühls, sondern durch sie werden auch mancherlei Stoffe aus dem Körper entfernt, und andere aufgenommen. Durch die Schweißlöcher der Haut dunstet der Mensch beständig aus, und das um so mehr, je mehr die Gefäße der Haut in Thätigkeit gesetzt (erregt) werden. Die Ausdünstung ist theils eine unmerkliche, theils eine bemerkbare. Im letzten Falle heißt sie Schweiß. Dieselbe ist wässerig, enthält etwas Schleim, salzige Stoffe und kohlensaure Luft. Indeß richtet sie sich in ihrer Beschaffenheit nach dem Alter, dem Geschlechte, nach der Jahres- und Tageszeit, nach dem Gesundheitszustande, sowie nach der Beschaffenheit der genossenen Speisen und Getränke. Die Hautausdünstung dient theils dazu, die Haut selbst geschmeidig zu erhalten, theils um unreine Stoffe aus dem Körper fortzuschaffen. Plötzliche Hemmung oder Unterdrückung der Hautausdünstung kann darum von den schlimmsten Folgen sein und Krankheiten verschiedener Art hervorrufen. Da besonders die Lungen, die Leber, die Nieren, der Darm ebenfalls das Geschäft der Ausscheidung von allerlei Stoffen haben, so wirkt eine Störung der Hautthätigkeit besonders nachtheilig auf diese Organe. Umgekehrt aber wirken Krankheiten dieser Organe wieder auf die Haut

zurück. Sehr nachtheilig sind vornehmlich Erkältungen und Unreinlichkeit, weil sie die Hautthätigkeit so sehr stören. Dagegen wirkt gleichmäßige Temperatur und Reinlichkeit sehr wohlthätig auf die Haut; vorzüglich wird sie durch Waschungen mit kaltem Wasser sehr gestärkt und gegen Erkältungen abgehärtet.

So wie durch die Haut beständig an die Außenwelt Stoffe abgesetzt werden, so nehmen wir durch sie auch beständig Stoffe von der Außenwelt auf. Dieses beweist die Aufnahme der Dünste aus der Luft, z. B. der Sumpfluft, die Aufnahme der Krankheitsstoffe bei Berührungen, z. B. bei Blattern, Pest, Krätze und andern ansteckenden Krankheiten, die Aufnahme von allerlei Stoffen, welche an einzelnen Körperstellen eingerieben werden, z. B. Quecksilbersalbe, Brechweinstein 2c. Die bei der Ausscheidung und Einsaugung der Haut wirksame Kraft wird Exosmose und Endosmose genannt.

2. Die Zunge ist das Werkzeug des Geschmacks. Sie besteht aus 2 großen Muskeln, welche auf dem bogenförmigen Zungenbein über dem Kehlkopfe ruhen und neben einander bis zur Zungenspitze verlaufen, wo sie den kleinen Einschnitt bilden. Eine Menge Muskeln hängt noch mit der Zunge zusammen und verursacht ihre große Beweglichkeit. Die Zunge hat in ihrem Bau große Aehnlichkeit mit der Haut. Die obere Fläche derselben ist ganz mit feinen, kegelförmigen Nervenwärzchen besetzt, zwischen welchen sich einzelne, größere befinden, besonders an der Zungenspitze. Diese Wärzchen sind die Enden der Geschmacksnerven, welche die Zunge aus dem verlängerten Marke des Hirnes erhält.

Zu ihrer Wirkung bedarf die Zunge noch einer Flüssigkeit, des Speichels, welcher von verschiedenen Drüsen, die sich in den Mund öffnen, abgesondert wird. Man nennt sie Speicheldrüsen. Es sind ihrer drei Paare vorhanden: die Ohrspeicheldrüsen, die Kieferspeicheldrüsen und die Zungenspeicheldrüsen. Außer diesen liegen noch mehrere kleine Drüsen inwendig an den Lippen und Wangen, welche ebenfalls Speichel absondern. Der Speichel ist eine klebrige Flüssigkeit, welche besonders bei der Bewegung des Kauens in den Mund fließt. Außerdem steigt aus dem Magen beständig ein feiner Dunst auf, der die Zunge befeuchtet, und in den verschiedenen Gesundheitszuständen einen verschiedenen Ueberzug der Zunge bildet.

Wir erkennen durch die Zunge die chemische Beschaffenheit flüssiger und auflösbarer Körper, und haben die eigenthümliche Empfindung des Schmeckens nur in dem Augenblicke, in welchem die Stoffe in den flüssigen Zustand übergehen, was durch

den Speichel und die Feuchtigkeit der Zunge bewirkt wird. Alle unauflöslichen Dinge schmecken wir nicht; und selbst die auflöslichen schmecken wir nicht, wenn die Zunge trocken ist.

Außer der Annehmlichkeit des Schmeckens hat dieser Sinn noch den besondern Nutzen, die Speisen zu prüfen, ob sie dem Magen tauglich sind oder nicht. Nach den einzelnen Stellen der Zunge ist die Fähigkeit zu schmecken verschieden. Mit der Zungenspitze und den Rändern schmeckt man das Saure; mit dem Rücken das Salzige; mit der Wurzel das Scharfe, Bittere und Laugenhafte.

3. Die Nase ist das Werkzeug des Geruchs. Sie besteht aus der äußern und innern Nase. Die äußere Nase besteht fast nur aus Knorpel, welche von schwachen Muskeln bekleidet sind. Durch dieselben kann sie etwas bewegt werden. Die innere Nase besteht in einer größern Höhle, die unter dem vordern Theile des Schädels über dem Oberkiefer liegt, und durch eine knöcherne Scheidewand, das Pflugschaarbein, in 2 Hälften getheilt wird. Nach hinten in die Rachenhöhle hat sie 2 Oeffnungen, durch welche Gegenstände aus dem Munde in die Nase und umgekehrt gelangen können. Mit jeder Nasenhöhle stehen noch Nebenhöhlen der anliegenden Knochen in Verbindung, aus welchen sich schleimige Flüssigkeiten in die Nase ergießen.

Die Nase ist inwendig überall mit der Schleimhaut, hier Riechhaut genannt, überzogen und wird durch Schleimabsonderung feucht erhalten. Diese Haut ist der Sitz des Geruchs und ihre Befeuchtung gehört wesentlich unter die Bedingungen des Riechens; denn bei trockener Nase verliert sich die Empfindung des Geruchs. Die Schleimhaut ist sehr weich, empfindlich, gefäßreich und gegen die Nasenlöcher hin mit feinen Härchen bewachsen. Bei Entzündungen sondert sie viel mehr Schleim und wässerige Flüssigkeit ab, als im gesunden Zustande. Zuweilen reißen Blutgefäße in ihr und es fließt Blut durch die Nase ab. Der eigentliche Riechnerv, außer welchem noch mehrere Nerven in die Nase gehen, kommt vom vordern Theile des Hirnes; er geht in mancherlei Verzweigungen in die Nase und endigt in Nervenwärzchen der Schleimhaut.

Wir riechen nur luftförmige Stoffe, also nur solche, welche sich in der Luft auflösen lassen. Beim Riechen ziehen wir die aufgelösten Körpertheilchen in die Nase, wo sie die Schleimhaut berühren, sich in deren Feuchtigkeit noch weiter auflösen, die Riechnerven reizen und so die Empfindung des Geruchs hervorbringen. Durch Uebung kann der Geruchsinn außerordentlich

verfeinert und geschärft, durch Vernachlässigung aber auch sehr abgestumpft werden.

Die Nase kann in vieler Hinsicht als eine Fortsetzung der Luftröhre nach oben und außen angesehen werden. Sie ist hauptsächlich zum Athmen bestimmt, und durch den Geruch können wir die Stoffe prüfen, welche nachtheilig für die Lungen sind. Wohlgerüche beleben; stinkende Stoffe wirken erstickend auf die Lungen und betäubend auf das Hirn. Geruch und Geschmack stehen in sehr inniger Beziehung; sie unterstützen und ergänzen sich gegenseitig.

4. Das Ohr ist das Werkzeug des Gehörs. Das äußere Ohr, welches an das Felsenbein angeheftet ist, kann als eine muschelförmige Ausbreitung des äußern Gehörgangs angesehen werden. Es ist knorpelig und kann durch einige schwache Muskeln ein wenig bewegt werden. An ihm unterscheidet man die beiden Leisten, die beiden Ecken und das Ohrläppchen. Aus der Ohrmuschel führt der etwas gekrümmte Gehörgang oder der röhrige Theil der Ohrmuschel zu dem mittlern Ohre. Dieser Gang ist gegen 1/2 Zoll lang; in ihm sondert sich das zähe, klebrige, gelbliche, bittere Ohrenschmalz ab. Auch ist er am Anfang mit vielen Härchen besetzt, die das Eindringen von Staub und andern Dingen verhindern.

An dem innern Ende des Gehörgangs ist das Trommelfell, ein dünnes Häutchen, welches das äußere Ohr von dem mittlern abschließt. Hinter dem Trommelfell liegt in dem Felsenbein das mittlere Ohr oder die Trommelhöhle; sie ist rund, etwa 1/4 Zoll im Durchmesser, mit einer zarten, schleimigen Haut bekleidet und enthält Luft. Aus ihr geht die Ohrtrompete oder die Eustachische Röhre in die Mundhöhle. In der Trommelhöhle liegen 4 Knöchelchen: Hammer, Ambos, Linse und Steigbügel, von welchen das erste mit dem Trommelfell verwachsen ist, das letzte eine eiförmige Oeffnung am Labyrinthe schließt. Alle 4 sind durch kleine Gelenke mit einander verbunden und haben sogar kleine Muskeln.

Das innere Ohr oder das Labyrinth ist der wichtigste Theil des Ohres und liegt ganz in der Knochenmasse des Felsenbeines. Es besteht aus 3 bogenförmigen Gängen und der Schnecke, welche sich in eine gemeinschaftliche Vertiefung, den Vorhof, öffnen. Die Bogengänge sind vom Vorhof nach vorn aufwärts, und die Schnecke von demselben nach unten. Das ganze Labyrinth ist mit einer zarten Haut überzogen, welche einen wässerigen Dunst absondert, und in welcher sich der Hörnerv ausbreitet.

Ein Schall entsteht, wenn Theilchen eines elastischen Körpers auf irgend eine Weise in zitternde oder bebende Bewegung oder in Schwingung gesetzt werden. Diese bebenden Bewegungen bringen auf der Oberfläche des schallenden Körpers gewisse Figuren hervor, indem einzelne Stellen in Ruhe bleiben, während die andern schwingen. Man nennt die ruhenden Stellen Schwingungsknoten und Schwingungslinien und die durch sie entstandenen Figuren Klangfiguren. Jedem Schall oder Ton entspricht eine bestimmte Klangfigur. Die Schwingungen, also auch die Klangfiguren des schallenden Körpers, theilen sich dem den schallenden Körper umgebenden elastischen Mittel mit, sei dieses Luft, Wasser oder ein fester Körper. Dasselbe pflanzt sie bis zu der Ohrmuschel fort, welche sie auffängt und zu den innern Gehörorganen leitet. Die Geschwindigkeit ihrer Fortpflanzung in der Luft ist 1050 Fuß in einer Sekunde, und ein gesundes und geübtes Ohr ist im Stande in einer Sekunde 9 bis 10 verschiedene Schälle zu unterscheiden.

Die Klangfiguren wirken auf den Gehörnerven; und nur dieser allein ist für ihre Einwirkungen empfänglich. Die Ohrmuschel fängt den nach unserm Ohr geleiteten Schall auf und führt ihn durch den Gehörgang nach dem Trommelfell, das durch ihn in Schwingungen geräth und gleichsam die Klangfiguren auf sich abbildet. Von hier werden die Schallwellen durch die 4 Gehörknöchelchen und die Luft in der Trommelhöhle weiter geleitet zu dem innern Ohre. Dort theilen sich die Schwingungen dem in dem Labyrinthe enthaltenen Wasser und durch dasselbe dem Gehörnerven mit. Dieser leitet sie bis zum Hirne fort, wo die Empfindung des Hörens entsteht und zum Bewußtsein kommt. Aber auch durch die Ohrtrompete und selbst durch die Schädelknochen kann der Schall zum Hirne geleitet werden. Obgleich wir den Schall mit beiden Ohren auffassen, so nehmen wir ihn doch nur einfach wahr. Die Richtung und Entfernung des Schalles wird nicht empfunden, sondern sie werden aus schon gewonnenen Erfahrungen erschlossen.

Schälle und Töne wirken angenehm oder unangenehm auf das Ohr; jene heißen Wohl-, diese Uebelklänge. Durch Uebung kann das Ohr sehr gestärkt werden, besonders wird es durch dieselbe geschickt gemacht, leicht und sicher Wohl- und Uebelklänge zu unterscheiden. Das Gehör ist einer der wichtigsten Sinne; durch denselben wird fast allein der geistige Verkehr und die geistige Ausbildung durch das Wort möglich. Allein die Gehörwerkzeuge sind gar mancherlei Krankheiten unterworfen, welche mehr oder weniger die Taubheit zur Folge haben.

5. Das Auge ist das Werkzeug des Gesichts. Man unterscheidet an ihm den Augapfel und die Augenhüllen. Die Augen liegen unter der Stirne auf beiden Seiten der Nase in knöchernen Höhlen, die, um den Augapfel zu schützen, mit Fett ausgelegt sind. Zum weitern Schutze hat das Auge die beiden Augendeckel, an welchen die Augenwimpern sind. Die Augendeckel können durch Muskeln schnell bewegt werden, theils um das Auge zu decken, theils um es beständig feucht zu erhalten. Zu diesem Zwecke sondert sich aus der Thränendrüse, im äußern Augenwinkel gelegen, eine salzigwässerige Flüssigkeit ab, die sich mit einer andern Flüssigkeit mischt, welche in kleinen Drüsen des obern Augendeckels gebildet wird und ölig ist. Durch die Bewegung der Augendeckel wird die Flüssigkeit über den Augapfel verbreitet und derselbe feucht erhalten. Die Thränenflüssigkeit wird in dem innern Augenwinkel durch den Thränenkanal und den Thränengang in die Nase geleitet. Bei starkem Reiz des Auges mit scharfen Sachen, beim Lachen oder Weinen, sondern sich die Thränen in größerer Menge ab und fließen oft in Tropfen über die Wangen. Die Augenbraunen stehen in einem Bogen oben an dem Augenhöhlenrande, können durch eigne Muskeln bewegt werden, und halten das von oben kommende Licht und den Schweiß ab.

Der wesentliche Theil des Auges ist der Augapfel. Er kann durch 6 Muskeln nach allen Richtungen bewegt werden. Er ist fast kugelrund, hat ungefähr 1 Zoll im Durchmesser und besteht aus mehreren Häuten und Flüssigkeiten. Die äußerste Haut, welche am härtesten ist und das ganze Aug zusammenhält, ist weiß und blasenartig, glänzend und zähe; man nennt sie harte Haut. Vorn ist sie durchsichtig und bildet die kreisförmige, mehr erhabene Hornhaut; durch diese kann man hindurchsehen und sie gleicht einem Uhrenglase. Unter der harten Haut liegt die Gefäßhaut, dünn, weich, aus Schleimgewebe und Blutgefäßen gebildet; auf ihrer innern Fläche ist sie schwarzbraun gefärbt. Vorn ist mit dem kreisförmigen Rande der Gefäßhaut (dem Faltenkranz oder Ciliarkörper) eine andere, weiche, runde, fast senkrecht ausgespannte Haut verbunden; sie heißt die Regenbogenhaut oder Blendung, ist vorn grau, braun, blau oder schwarz, hinten aber stets schwarz gefärbt. In der Mitte hat sie ein rundes Loch, das Sehloch oder die Pupille. Durch dasselbe gelangt das Licht zu den innern Theilen des Auges. Unter der Gefäßhaut liegt die Netz- oder Nervenhaut und reicht bis zur Regenbogenhaut. Sie ist die wichtigste, ungemein zart, weich und milchweiß. Die

Horn-, Gefäß- und Netzhaut sind blasenförmige Erweiterungen des Sehnervens, so daß dessen Nervenmasse die Netzhaut, dessen Gefäßhaut die Gefäßhaut des Auges und dessen harte Haut die harte Haut des Auges bildet. Der Sehnerv kommt vom großen Hirn; er tritt in der Dicke von einer Federspule hinten in die Augenhöhle.

Unmittelbar vor der Netzhaut liegt der Glaskörper; er ist eine eiweißartige, vollkommen durchsichtige, halbflüssige Masse, die, in eine zarte, durchsichtige Haut gehüllt, den hintern und größten Theil des Augapfels einnimmt. Vor dem Glaskörper, und hinter der Regenbogenhaut liegt die Krystall- oder Glaslinse, ebenfalls eiweißartig, vollkommen durchsichtig, von einer zarten Haut umgeben und linsenförmig gestaltet. In dem Raume zwischen der Glaslinse und der Hornhaut ist eine wasserhelle Flüssigkeit, von welcher die Regenbogenhaut vorn und hinten umgeben ist.

Wir sehen einen Gegenstand nur dann, wenn Lichtstrahlen von demselben in unser Auge fallen. Ohne Licht sehen wir nichts. Die von einem Gegenstande in das Auge kommenden Lichtstrahlen brechen sich zuerst in der Hornhaut, gehen alsdann durch die wässerige Flüssigkeit und das Sehloch in die Glaslinse, welche sie noch stärker bricht und durch den Glaskörper leitet, so daß sie auf dem Hintergrunde der Netzhaut sich in einem Punkte vereinigen und ein kleines umgekehrtes, aber sehr deutliches Bild des Gegenstandes auf derselben darstellen; denn alle Lichtstrahlen, welche die Reinheit und Schärfe des Bildes beeinträchtigen könnten, werden von der dunkeln Gefäßhaut und hinten schwarzgefärbten Regenbogenhaut aufgefangen. Die Empfindung von diesem Bilde wird durch den Sehnerven nach dem Hirne geleitet, wo sie uns zum Bewußtsein kommt.

Obgleich das Bild sich auf der Netzhaut umgekehrt darstellt, so sehen wir doch alle Gegenstände aufrecht; denn alle Bilder im Auge haben unter sich dieselbe Lage, wie die Gegenstände selbst. Wenn wir schon mit beiden Augen einen Gegenstand sehen, so nehmen wir ihn doch nur einfach wahr, weil bei der Betrachtung jedesmal die beiden Augenachsen so auf ihn gerichtet sind, daß ihr Vereinigungspunkt auf den Gegenstand fällt. Wenn aber das eine Aug gedrückt wird, daß die Augenachsen verschiedene Richtung bekommen, so sehen wir den Gegenstand doppelt.

Wir sehen an den Gegenständen eigentlich nur das Licht in seiner verschiedenen Stärke. Die Farbe, die Entfernung, die Gestalt, den Stoff, sowie die Größe der Dinge unterscheiden

wir bei fortgesetzter Uebung an der verschiedenen Beleuchtung, indem wir durch Uebung, Gewohnheit, beständiges Urtheilen und Schließen, Größe, Gestalt, Entfernung ꝛc. durch das Auge bestimmen. Jedoch irrt man dabei auf vielfältige Weise.

Sind Gegenstände zu nah oder zu weit entfernt, so sehen wir sie undeutlich, weil im ersten Fall der Sehwinkel zu groß ist und sich die Lichtstrahlen hinter der Netzhaut erst vereinigen würden; im letzten Fall aber ist der Sehwinkel zu klein und die Lichtstrahlen vereinigen sich schon vor der Netzhaut. Die gewöhnliche Sehweite ist 12—16 Zoll. Bei Betrachtung naher Gegenstände zieht sich die Glaslinse etwas nach vorn, und bei Betrachtung entfernter Gegenstände etwas nach hinten. Ebenso verengt sich das Sehloch bei starkem, und erweitert sich etwas bei schwachem Lichte.

Das Auge ist mancherlei Fehlern und Krankheiten unterworfen. Einige derselben sind: das *Schielen*, welches stattfindet, wenn die Augen bei Betrachtung eines Gegenstandes in ihrer Richtung nicht übereinstimmen. Die *Kurzsichtigkeit* findet statt, wenn die Glaslinse oder die Hornhaut zu erhaben ist; denn in diesem Falle vereinigen sich die Lichtstrahlen von entfernten Gegenständen schon vor der Netzhaut, und es entsteht kein deutliches Bild. Die *Weitsichtigkeit* entsteht, wenn die Glaslinse oder die Hornhaut zu flach ist. In diesem Falle haben sich die Strahlen von nahen Gegenständen noch nicht vereinigt, wenn sie die Netzhaut treffen, wodurch das Bild undeutlich wird. Bei der Kurzsichtigkeit hilft man durch hohlgeschliffene, bei der Weitsichtigkeit durch erhaben geschliffene Brillen nach. Der *schwarze Staar* entsteht, wenn der Sehnerv oder die Netzhaut gelähmt ist; er ist unheilbar. Der *graue Staar* entsteht durch Verdunkelung der Glaslinse; er ist in manchen Fällen heilbar. Oft verdunkelt sich auch die Hornhaut und bekommt *Flecken*.

Man kann die Augen auf gar mancherlei Weise schwächen. Sehr nachtheilig für die Sehkraft ist fortgesetzt angestrengte Thätigkeit derselben, besonders bei schwachem Lichte; schneller Wechsel von Licht und Dunkelheit; das Betrachten glänzender Sachen; das Sehen kleiner Gegenstände bei schwachem Lichte; das Waschen des Kopfes gleich nach Erhitzung; Magenschwäche; Leiden; Nachtwache; unordentliche Lebensweise ꝛc. Dagegen wohlthätig und stärkend für die Augen ist fleißiges Waschen mit frischem Wasser, Ruhe bei schwachem Lichte, die Betrachtung der grünen Farbe, das Sehen in die Ferne.

6. *Vergleichung der Sinne.* Alle Sinne sind gleich-

sam besondere Arten des Gefühls und höhere Ausbildungen desselben. Die Sinne unterstützen und ergänzen einander auf mannigfaltige Weise und oft wird die Thätigkeit des einen Sinnes in dem Grade geschärft und erhöht, in welchem die Empfindung eines andern abnimmt. Um zur Feinheit der Sinne zu gelangen, ist Uebung nothwendig; und jene nimmt in dem Grade zu, als diese stattfindet. Durch die Sinne werden unsere geistigen Anlagen angeregt und ausgebildet; doch haben in dieser Beziehung nicht alle gleichen Werth. Geruch und Geschmack belehren uns hauptsächlich über die Gegenstände, welche wir zur Erhaltung des Lebens nöthig haben. Gehör und Gesicht sind eigentlich die Sinne des Geistes. Das Gefühl wirkt für sich allein wenig; aber es vervollständigt die andern Sinne sehr, vor allem das Gesicht.

c) Diejenigen Systeme, durch welche die Ernährung des Leibes bewirkt wird.

V. Das Verdauungssystem.

1. Die Verdauungsorgane im Allgemeinen. Darmsystem oder Verdauungsorgane heißen diejenigen Organe des menschlichen Körpers, welche bestimmt sind, die Verdauung zu bewirken. Man unterscheidet sie in Haupt- und Nebenorgane. Jene bilden den Darmkanal, diese die drüsigen Absonderungsorgane. Sie haben ihre Lage größtentheils in der Bauchhöhle. Diese ist durch einen platten Muskel, das Zwerchfell, von der Brusthöhle getrennt. Die ganze Bauchhöhle ist geschlossen: hinten durch die starken Lendenwirbel, oben durch das Zwerchfell, unten durch die Beckenknochen, vorn und neben durch starke Muskeln und zum Theil durch die Bauchrippen. Im Innern ist die Bauchhöhle mit einer glatten, dünnen, weißen, sackförmig geschlossenen Haut, Bauchfell genannt, ausgekleidet. In demselben liegen die Verdauungswerkzeuge eingeschlossen. Dieses Bauchfell ist hinten an die Wirbelsäule befestigt, von wo es sich nach vorn in 2 Lappen zurückschlägt. Diese bilden das sogenannte Gekröse, durch welches die Därme an den Rückgrat befestigt sind. Eine andre Verlängerung des Bauchfells bildet zwischen der Leber, dem Magen und dem Zwölffingerdarm das große Netz; und eine dritte zwischen dem Magen, der Milz und dem Grimmdarm das kleine Netz.

Das Bauchfell, ebenso auch das Brustfell und der Herzbeutel umgeben die Eingeweide wie sackförmige Blasen und schwitzen meist dunstförmige Stoffe, oder eine dem Blutwasser (Serum)

ähnliche Flüssigkeit aus. Die Ausdünstung verhindert zum Theil das Zusammenwachsen neben einander liegender Organe. Man nennt diese Häute seröse Häute.

2. Der Darm- oder Speisekanal. Er ist ein langer, häutiger Schlauch, der mit dem Munde anfängt, mehrere Erweiterungen und Verengerungen bildet und in mehrern Windungen sich durch die ganze vordere Körperhöhle erstreckt bis zum After. Er ist wohl an 30 Fuß lang und besteht aus 3 über einander liegenden Hautschichten: die äußere, die Muskelhaut, besteht aus Muskelfasern; die mittlere, die eigentliche Darmhaut oder Zellhaut, besteht aus einem festen Zellgewebe; die innerste, die Schleimhaut, hat eine Menge zottiger Erhabenheiten und viele Drüsen, und sondert auf ihrer ganzen innern Fläche viel Schleim ab.

Der Darmkanal theilt sich in Speiseröhre, Magen und Darm.

a) Die Speiseröhre. Den Anfang des Verdauungskanals bildet der Mund (die Mundhöhle); er wird oben von dem harten Gaumen, hinten von dem weichen Gaumen (Gaumensegel), unten von der Zunge, an den Seiten von den Wangen und vorn von den Lippen begränzt. Die Lippen, welche mit einer zarten Haut bedeckt sind, können durch verschiedene Muskeln geschlossen und geöffnet und auf mannigfaltige Weise bewegt werden. Im Munde sind die Zähne und die Zunge die Hauptverdauungswerkzeuge. Als Nebenorgane wirken die Speicheldrüsen. Hinter dem weichen Gaumen, in dessen Mitte das sogenannte Zäpfchen sichtbar ist, ist die Rachenhöhle, in welche die innern Nasenlöcher und die Ohrtrompeten münden, und aus welcher man durch den Kehlkopf in die Luftröhre und hinter derselben in die Speiseröhre gelangt. Hier ist es, wo der Verdauungs- und der Athmungskanal sich durchkreuzen.

Die Speiseröhre, deren oberster Theil Schlund heißt, läuft als ein langer, gerader, zum Theil fleischiger Schlauch, von der Rachenhöhle aus und hinter der Luftröhre und dem Herzen hinunter, wendet sich unten links, geht durch das Zwerchfell und erweitert sich gleich unter demselben zum Magen.

b) Der Magen, eine länglichrunde, sackförmige Erweiterung des Speisekanals, liegt dicht unter dem Zwerchfell in der obern Bauchgegend unter der sogenannten Herzgrube. Er hat oben einen kleinen, einspringenden Bogen und unten einen großen, ausspringenden, liegt quer von der Linken zur Rechten, mit der erhabenen Seite nach unten und vorn gekehrt und vorn von der Leber bedeckt. Der Eingang der Speiseröhre in den

Magen heißt Magenmund und ist auf der linken Seite; der Ausgang des Magens in den Darm heißt Pförtner und ist auf der rechten Seite. Die 3 Häute des Magens sind stark; die innere sehr schwammig, zottig und faltig; mit viel Blut- und Lymphgefäßen durchwebt. Sie sondert Schleim und eine wässerige, etwas salzigsaure Flüssigkeit ab, welche Magensaft heißt und die Verdauung der Speisen bewirkt.

c) Der Darm ist eine verengerte Fortsetzung des Magens und wegen seiner beträchtlichen Länge mannigfaltig hin- und hergewunden. Der größte Theil des Darmes ist vom Bauchfelle umgeben. Er besteht wie der Magen, aus der Schleim-, Zell- und Muskelhaut; letztere bildet aber nur einzelne Faserschichten nach der Länge und Quere. Die Zellhaut hat viel Gefäße und Nerven; die Schleimhaut, besonders im Dünndarm, ist inwendig mit Zotten und Flocken stark besetzt, welche den Nahrungssaft einsaugen, obgleich die Blutadern auch viele Stoffe aufnehmen. Die ganze innere Fläche des Darmes schwitzt viel Schleim aus, durch den sie weich und schlüpferig erhalten wird.

Man theilt den ganzen Darm ein in den Dünn- und den Dickdarm. Der erste, das engste und längste Stück (an 20 Fuß lang), geht vom Pförtner des Magens aus und macht in der Nabelgegend viele Windungen. Er zerfällt in 2 Abtheilungen, den Zwölffingerdarm und den Krummdarm. Der erste fängt am Magen an, ist nur etwa 7 Zoll lang, und 1 Zoll weit. Er läuft quer unter dem Magen zur Linken, wird nicht von dem Gekröse umgeben, sondern ruht auf einem Fettpolster und nimmt den Gallengang und den Kanal von der Bauchspeicheldrüse auf. In ihm wird durch den Hinzutritt der Galle und des Bauchspeichels die Auflösung und Scheidung des Speisebreis bewirkt. Weiterhin heißt der Darm Krummdarm, welcher etwa 20 Fuß lang, vielfältig gekrümmt, überall vom Gekröse umgeben und auf der innern Fläche sehr faltig ist. In ihm entspringen vorzüglich die Saugadern.

Der Dickdarm, welcher sich durch seine größere Weite, seine äußern Vertiefungen und Erhöhungen, sowie durch die geringere Anzahl von Gefäßen und Zotten unterscheidet, fängt inwendig auf dem rechten Hüftblatte an, steigt aufwärts, geht hinter dem Magen quer zur Linken, senkt sich abwärts und läuft auf dem Kreuzbein zum After. Er ist 5—6 Fuß lang und etwa 2 Zoll weit. Einige Zoll vor seinem Anfang geht der Dünndarm in den Dickdarm über. Dieses blinde Ende mit einem fingerslangen, wurmförmigen Anhange heißt

Blinddarm. Das übrige Stück des Dickdarms bis zum letzten Lendenwirbel heißt Grimmdarm. Dieser geht in den Mastdarm über, der vom Gekröse frei, gerade vor dem Kreuze herabsteigt, starke Muskeln hat und viel Schleim absondert. Er hat eigene und viel Blutgefäße, welche man die güldene Ader nennt, und am Ende starke Schließmuskeln.

3. Die Nebenorgane. Sie bestehen in verschiedenen Drüsen, deren abgesonderte Flüssigkeiten die Verdauung bewirken helfen, aber nicht ausgeführt werden. Die Drüsen aber sind Hautorgane. Eine Drüse nennt man im Allgemeinen schon jede Vertiefung oder Falte einer Haut, welche Flüssigkeit oder Schleim absondert. Alsdann heißt sie einfach, weil nur Ein Säckchen in einer Mündung ausgeht. Setzen sich mehrere solche einfachen Drüsen zu einem Ganzen zusammen, so daß sie vielfach gewundene Säckchen oder Röhrchen aus Haut bilden, so entstehen zusammengesetzte Drüsen. Solche zusammengesetzte Drüsen als Nebenorgane bei der Verdauung sind:

a) Die Mundspeicheldrüsen. Sie bestehen aus vielen Läppchen, welche durch Zellgewebe verbunden sind, und bereiten den Speichel.

b) Die Bauchspeicheldrüse (Pankreas) ist zungenförmig, 6—7 Zoll lang, gegen 2 Zoll breit, weißlichroth; sie liegt unter dem Magen am Zwölffingerdarm. Sie ist eine drüsige Masse mit vielen verzweigten Blutgefäßen und sondert eine wasserhelle, klebrige, dem Speichel ähnliche Flüssigkeit ab, die sich in den Zwölffingerdarm ergießt.

c) Die Leber, welche von dem Bauchfelle umgeben und durch dasselbe befestigt ist, besteht aus 2 Lappen, liegt auf der rechten Seite der Bauchhöhle und reicht mit ihrem kleinern Lappen über den Magen nach der linken Seite hin. Sie ist etwa 4 Pfund schwer, ziemlich fest, braunroth und hat auf ihrer untern, etwas ausgehöhlten Fläche in einer Vertiefung die Gallenblase, welche mit dem Gallengang in Verbindung steht. Die Leber besteht aus einer Menge Blutgefäße und den Verzweigungen des Gallengangs; beide werden durch ein zartes Gewebe zusammengehalten. Der Gallengang mündet in den Zwölffingerdarm. Die Blutgefäße entstehen durch Verzweigung der Pfortader, welche der gemeinschaftliche Stamm der Blutadern des Darmes, des Magens, der Milz ist. Sie geht hinter dem Zwölffingerdarm zur untern Fläche der Leber und führt derselben das Blut zur Gallenbereitung zu. Die Galle ist eine gelblichgrüne, bittere Flüssigkeit, welche durch den Gallengang tropfenweise in den Zwölffingerdarm geführt wird, wann

dieser Speisebrei enthält; aber während der Zwölffingerdarm keinen Speisebrei enthält, geht auch keine Galle in denselben. Die überflüssige Galle sammelt sich dann in der Gallenblase an. Im gesunden Zustande kommt die Galle nicht in den Magen.

Das Geschäft der Leber ist für den ganzen Körper von großer Wichtigkeit, indem durch dasselbe nicht nur gewisse Stoffe aus dem Blute entfernt werden, die zur Ernährung untauglich geworden sind, sondern auch die Galle bereitet wird, welche zur Verdauung unentbehrlich ist. Darum hängt vom Wohlbefinden der Leber sehr Vieles ab. Große Hitze, fette und stark reizende Nahrungsmittel, sowie Leidenschaften regen die Leber sehr auf.

d) Die Milz liegt auf der linken Seite an den Magen geheftet. Sie ist blauroth, 4 Zoll lang, 2 Zoll breit und gegen $^3/_4$ Zoll dick. Sie ist eine schwammige Drüse mit sehr vielen verästelten Blutgefäßen, aber ohne Ausführungsgang. Ihre wahre Bestimmung ist noch ungewiß; aber sicher hilft sie bei der Verdauung mit.

4. Die Verdauung. Durch die Verdauung sollen die Nahrungsmittel aufgelöst und in Eiweiß umgewandelt werden; das erste, weil nur aufgelöste Stoffe in die Gefäße aufgenommen werden können; das zweite, weil Eiweiß das einfachste Material für alle thierischen Organe ist. Die Verdauung geht in dem Darmkanal vor sich; aber die Vorbereitung dazu findet in dem Munde statt. Durch die Zähne werden die Speisen zerkaut und mit Beihilfe des Speichels in eine breiartige und schlüpferige Masse verwandelt. Nachdem dieses geschehen ist, so werden sie nach dem Schlunde gedrückt, dessen Muskeln sich zusammenziehen und sie in die Speiseröhre schieben. Diese treibt den Bissen von Speise durch fortgesetzte Zusammenziehung ihrer Muskelhaut in den Magen.

Der mit Speisen angefüllte Magen wendet seine erhabene Seite nach vorn; der Pförtner schließt sich. Die Speisen reizen die Magenwände zur Absonderung des Magensaftes. Dieser Saft bewirkt, indem er sich mit den Speisen mischt, die Verdauung, d. h. die Auflösung und Umwandlung der Speisen in den Speisebrei (Chymus), welcher eine breiartige, grauliche, übelriechende, salzige Masse bildet. Während der Verdauung, welche 3 — 4 Stunden dauert, sind die Magenöffnungen geschlossen. Oft entwickelt sich aus den Speisen Luft, welche als Blähungen durch den Mund abgeht. Sobald die Speisen in den Speisebrei aufgelöst sind, so öffnet sich der Pförtner des Magens, und der Speisebrei dringt in kleinen Portionen in den Zwölffingerdarm. Hier wird die Verdauung fortgesetzt, indem

die Säure des Speisebreies reizend auf die Wände des Darmes und die Ausführungsgänge der Galle und des Bauchspeichels wirkt. Dadurch werden Darmsaft, Galle und Bauchspeichel abgesondert und vereinigen sich in dem Zwölffingerdarm mit dem Speisebrei. Indem der Reiz des Speisebreies, auf die Darmwände wirkend, eine wurmförmige Bewegung des Darmes selbst hervorbringt, so wird der Inhalt des Darmes dadurch allmählich weiter getrieben. Zugleich und hauptsächlich aber, wird die Scheidung des Speisebreies in Speisesaft (Nahrungssaft, Chylus) und Koth bewirkt. Denn sobald sich die Galle mit dem Speisebrei gemischt hat, so sondert sich der Speisesaft als eine weißliche, milchige Flüssigkeit ab. Dieselbe wird von der flockigen Haut des Dünndarmes aufgesogen, in den Saugadern (Lymphgefäßen) noch weiter verarbeitet, sodann nach dem Brustgang gebracht und durch diesen in der linken Schlüsselbeinvene in das Blut gegossen. Die wässerigen Theile der Nahrung jedoch gehen größtentheils nicht aus dem Magen in den Darm, sondern werden von den Wänden des Magens aufgesogen und in's Blut geführt. Was der Körper davon nicht bedarf, wird durch den Urin und die Ausdünstung der Haut und Lungen ausgeschieden. Auch der Weingeist geistiger Getränke geht in's Blut über, wird aber nicht durch die Haut, sondern durch die Lungen verdunstet; ebenso die flüchtigen Oele. Das Unnutzbare wird durch die wurmförmige Bewegung des Darmes weiter getrieben, bis es in den Dickdarm gelangt. Dort nimmt es eine gelbliche oder braune Farbe an, wird trockener, erhält einen stinkenden Geruch und entwickelt häufig übelriechende Luft (Blähungen). Es heißt dann Koth. Die Ausleerung geschieht durch den Mastdarm, und wird durch die viele Schleimabsonderung desselben erleichtert.

Anstrengung des Hirnes und der Muskeln ist während der Verdauung schädlich; Ruhe dagegen ist ihr angemessen. Während des Schlafes gehen alle Verrichtungen des Leibes viel langsamer von statten; deßhalb ist es ungesund, unmittelbar nach eingenommener Mahlzeit zu schlafen.

5. Speisen, Hunger und Durst. Der Mensch bedarf zur Erhaltung und Bildung seines Leibes der Nahrung. Er nimmt dieselbe aus dem Thier- und Pflanzenreiche. Jeder Stoff, welcher schon die Bestandtheile des Blutes aufgelöst enthält, oder sich durch die Verdauung in dieselben auflösen läßt, dient als Nahrung, und ist um so nährender, je mehr er von den chemischen Bestandtheilen des Körpers selbst enthält. Die wichtigern chemischen Bestandtheile der Nahrungsstoffe sind:

Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium, Eisen, Mangan, Fluor, Chlor, Phosphor, Schwefel, Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff, Stickstoff; es sind dieselben Grundstoffe, welche man in dem Blute findet, und aus welchen die Theile des Leibes chemisch zusammengesetzt sind.

Man theilt die Nahrungsstoffe ein in stickstofffreie, zu welchen Stärkemehl, Gummi, Zucker, Fette und die meisten organischen Säuren gehören, und in stickstoffhaltige, welche vorzugsweise Eiweiß, Gallerte, Faserstoff, Käsestoff, Leim des Thier- und Pflanzenreichs ausmachen. Milch enthält fast alle wesentlichen Nahrungsstoffe in sich vereinigt. Die stickstofffreien Nahrungsstoffe dienen zur Unterhaltung des Athmungsprozesses und der Fettbildung, während die stickstoffhaltigen die eigentlichen nährenden Bestandtheile dem Körper liefern. Im Allgemeinen ist darum Kost aus dem Thierreiche nährender als Pflanzenkost. Stoffe, welche in ihren Bestandtheilen sehr von den Bestandtheilen des Blutes entfernt sind, sind für die Verdauungskraft schwer auflöslich, und diese muß stärker sein. Darum sind Pflanzenstoffe im Allgemeinen schwerer zu verdauen als Thierstoffe. Nach ihrer größern oder geringern Nahrhaftigkeit folgen die Nahrungsmittel so auf einander: Gallerte, Eier, Muskelfleisch, Nervenmasse, Blut, Erbsen, Bohnen, Linsen, Brod, Gemüse, Kartoffeln, Rüben, Obst. Die Getränke sind flüssige Nahrungsmittel, welche um so weniger nähren, je stärker sie reizen.

Die Nahrungsmittel müssen in dreifacher Hinsicht betrachtet werden: a) Sie müssen nähren, also namentlich Stickstoff enthalten. Alle Stoffe, welche zuckerhaltig, ölhaltig oder käsestoffhaltig sind, nähren. b) Sie müssen leicht auflöslich (verdaulich) sein. Die Auflöslichkeit wird befördert durch Einwirkung des Feuers, es mag mit oder ohne Wasser geschehen und durch Zerkleinerung. Nicht allein die Menge, sondern auch die Verdaulichkeit der Speise kommt in Betracht. c) Sie müssen auch durch ihren Reiz auf die Verdauungswerkzeuge wirken und dieselben in Thätigkeit setzen. Hier kann man im Allgemeinen sagen, je nährender eine Speise, desto weniger reizt sie. Um darum die Speisen reizend zu machen, werden ihnen Gewürze zugesetzt, welche als Reizmittel dienen. Das allgemeinste Reizmittel ist das Kochsalz. Man beschränke den Gebrauch der Gewürze möglichst.

Das Gefühl von dem Bedürfnisse nach Nahrung nennen wir Hunger und das erste Erwachen dieses Bedürfnisses heißt Eßlust (Appetit). Durch den Magensaft, welcher nach längerm

Fasten sich mehr anhäuft und schärfer wird, wird dieses Gefühl hervorgebracht. Je verdaulicher die Speisen sind, desto kräftiger stillen sie den Hunger. Unverdauliche Dinge füllen wohl den Magen, aber sie sättigen ihn nicht. Außer den Nahrungsmitteln können auch betäubende Stoffe, wie Opium, Tabak und geistige Getränke auf eine zeitlang den Hunger stillen, weil sie die Empfindung der Nerven abstumpfen; jedoch ist wiederholte Anwendung dieser Mittel schädlich.

Um die gehörige Beschaffenheit des Blutes zu erhalten, bedarf der Mensch nebst der Nahrung auch eine gewisse Menge Flüssigkeit. Das Bedürfniß nach Getränke heißt Durst. Derselbe wird dadurch verursacht, daß der Magensaft nicht mehr zur Auflösung der Speisen hinreicht; dadurch wird die Wärme vermehrt und entsteht Trockenheit im Schlunde und auf der Zunge. Jede vermehrte Absonderung von Flüssigkeit aus dem Blute vermehrt ebenfalls den Durst, besonders aber die Absonderung durch die Haut. Das einfachste und beste Getränke ist das Quellwasser. Die künstlichen Getränke wirken oft höchst nachtheilig auf den Körper ein, namentlich die gebrannten. Sowie Hunger durch betäubende Dinge gestillt wird, so vermindert man den Durst durch Flüssigkeiten, in welchen Säure vorherrschend ist.

6. Einige Gesundheitsregeln. Bei völliger Gesundheit sei man in der Wahl der Speisen nicht zu ängstlich. Sind aber Beweise von Verdauungsschwäche da, so befrage man seinen eigenen Körperzustand, ob man bei eintretenden übeln Folgen vielleicht zu viel, oder etwas Unpassendes gegessen habe, und regele seine Diät. Man richte dieselbe so ein, wie es die Natur zu fordern scheint. Man esse, so oft sich der Hunger einstellt; indeß nicht zu viel auf einmal, sondern höre alsdann auf, wenn man noch Appetit verspürt. Was über den Bedarf des Körpers hinausgeht, bleibt in geringem Grade unnütz, in höherm Grade wird es schädlich. Nicht die Menge, welche gegessen, sondern, was wirklich verdaut wird, nützt dem Körper. Man esse langsam und kaue gut; man esse mit heiterer Stimmung. Man trinke erst nach der Mahlzeit, doch nicht zu viel auf einmal; man nehme nach der Mahlzeit keine anstrengenden Geistes- und Körperarbeiten vor. Bei guter Verdauung ist leichte Bewegung nach dem Essen sehr zuträglich; bei geschwächter Verdauung aber ist Ruhe vorzuziehen; Schlafen jedoch ist ungesund. Sehr gesund ist es, zu gewissen Zeiten zu fasten; dieß verhindert viele Krankheiten. Man gewöhne sich an bestimmte Mahlzeiten, als des Morgens ein Frühstück, in der Mitte des Tages die

Hauptmahlzeit und Abends ein leichtes Mahl. Abends esse man nie viel.

VI. Das Gefäßsystem.

Das Blut strömt als die ernährende Flüssigkeit durch den ganzen Körper. Die Gefäße, in welchen dieses geschieht, heißen Blutgefäße. Dieselben sind lange, häutige Röhren (Adern), welche sich baumartig verzweigen. Alle Adern zusammen mit ihren Verzweigungen bilden das Gefäßsystem. Dasselbe kann unterschieden werden in das Herz, die Adern und die Ausscheidungsorgane.

1. Das Blut ist der Lebenssaft des Leibes, welcher alle Grundstoffe, aus denen die Körpertheile chemisch zusammengesetzt sind, in sich aufgelöst enthält. Alle Theile des Körpers, als Fleisch, Knochen, Nerven ꝛc., sowie alle Flüssigkeiten, welche in ihm ausgeschieden werden, als Schweiß, Galle ꝛc. bilden sich aus dem Blute. Das Blut selbst wird aus dem durch die Verdauung gebildeten Nahrungssafte bereitet. Es ist roth, klebrig anzufühlen, süßlichsalzig, hat einen ganz eigenthümlichen Geruch und ist etwas schwerer als Wasser. Seine Wärme ist veränderlich; gewöhnlich jedoch 30—32° R. Die ganze Blutmasse eines Menschen beträgt ungefähr 1/5 seines Gewichtes. Das Blut besteht aus Lymphe und Blutkügelchen, und enthält alle die Stoffe in sich, aus welchen die Theile des Körpers sich bilden. Wird das Blut vom Körper getrennt, und kommt es in eine niedere Temperatur, so erleidet es eine Umwandlung, welche man das Gerinnen nennt. Dadurch scheidet es sich in 2 Theile: in Blutwasser (Serum), d. i. eine wässerige, gelbliche Flüssigkeit, welche aus Wasser und Eiweiß besteht; und in den Blutkuchen, d. i. eine rothe, geronnene Masse, welche aus einer Verbindung der rothen Blutkügelchen mit dem Faserstoffe und dem Blutroth (Farbestoff) besteht.

Von der Menge und dem geregelten Kreislaufe des Blutes hängt die Lebensfülle des Körpers ab. Fette Menschen haben weniger Blut als magere; kaltblütige Menschen weniger als warmblütige.

2. Das Herz, der Mittelpunkt der Blutgefäße, ist ein starker, hohler, kegelförmiger Muskel, der beim ausgewachsenen Menschen 5—6 Zoll lang und oben etwa 3½ Zoll breit ist. Es liegt vorn in der Brusthöhle zwischen den beiden Lungen, mit der Spitze nach unten, etwas nach der linken Seite und vorn gekehrt. Es ist von einer weichen, durchsichtigen Haut,

dem Herzbeutel, umgeben. Derselbe schützt es gegen die umgebenden Organe und sondert zugleich einen feinen, wässerigen Dunst ab, durch den er von dem Herzen entfernt gehalten wird. Das Herz ist von oben nach unten in 2 Hälften getheilt: in eine rechte und linke, von welchen jede aus einer Herzkammer und einer Vorkammer besteht. Jede Vorkammer liegt oben auf dem breiten Theile des Herzens und ist durch eine, mit einer Klappe versehenen Oeffnung mit ihrer Herzkammer verbunden. Die hintere Seite des Herzens ist die linke, die vordere die rechte Herzhälfte; aus dieser geht das Blut in die Lungen, aus jener in den Körper.

3. Die Adern sind die Schläuche, in welchen sich das Blut bewegt; sie stehen unter einander in mannigfaltiger Verbindung. Man unterscheidet Schlag-, Blut- und Saugadern.

a) Die Schlag- oder Pulsadern (Arterien) sind weiße, biegsame, ausdehnbare und zusammenziehbare, häutige Kanäle, die als 2 Stämme aus den beiden Herzkammern entspringen, sich baumförmig verzweigen und das Blut vom Herzen wegführen. Die Wände der Pulsaderstämme bestehen aus 3 übereinander liegenden Hautschichten. Wird eine Pulsader durchschnitten, so heilt sie nicht wieder zu einem offenen Kanale zusammen.

Die beiden Hauptstämme sind die große Körperschlagader (Aorta) und die Lungenschlagader. Jene entspringt in der linken Herzkammer und führt das hellrothe Blut in den Körper. Sie gibt innerhalb des Herzbeutels die 2 Kranzarterien des Herzens ab, krümmt sich darauf in einem Bogen rückwärts und läuft an der Wirbelsäule hinunter in die Bauch- und Beckenhöhle. Auf diesem Wege gibt sie ihre Zweige ab. Die wichtigsten sind oben auf dem Bogen die Kopf- und die beiden Armschlagadern. Im Bauche geht sie als Bauchschlagader weiter und theilt sich unter dem letzten Lendenwirbel in die beiden Hüft- oder Schenkeladern. Vorher gibt sie noch ab: die Rippenschlagadern, die Zwerchfellschlagader, die Nierenschlagadern &c. Alle die Hauptzweige zertheilen sich wieder mannigfaltig.

Hat eine Schlagader die Körpertheile und Organe erreicht, für welche sie bestimmt ist, so vervielfältigen sich ihre Verzweigungen in's Unendliche und bilden am Ende die feinsten Röhrchen, aus denen das Blut in das Gewebe austritt und zur Ernährung oder zur Bereitung besonderer Flüssigkeiten verwendet wird. Die letzten Röhrchen der Pulsadern gehen allmählich in eben so feine Röhrchen, welche die Anfänge der

Blutadern sind, über. Man nennt diese feinsten Verzweigungen der Adern, welche sich netzförmig mit einander verbinden und unmittelbar in einander übergehen, Haargefäße (Kapillargefäße). Diese bilden demnach die Verbindung zwischen Puls- und Blutadern, und sind als zarte Hautkanäle anzusehen, welche durch ihre dünnen Wände das Blut mit den umgebenden Körpertheilchen in Berührung bringen.

Die Lungenpulsader entspringt in der rechten Herzkammer, theilt sich in 2 Hauptäste, von denen der rechte zur rechten, der linke zur linken Lunge geht. Die feinen Verzweigungen derselben gehen zuletzt in Haargefäße über, die mit den Lungenvenen in Verbindung stehen.

b) Die Blutadern oder Venen sind biegsame, häutige, ausdehnbare und sehr erweiterbare Kanäle, welche das Blut in die beiden Vorkammern des Herzens zurückführen. Sie entstehen in allen Theilen des Körpers aus den Haargefäßen und führen aus diesen ein dunkelrothes Blut zu den Vorkammern. Die feinsten Zweige vereinigen sich zu Aesten und diese zu Stämmen. Sie führen nicht nur das Blut in das Herz zurück, sondern sie saugen auf ihrem Wege auch noch Stoffe ein, die von außen in den Körper kommen, besonders in den Schleimhäuten.

Die Hauptstämme sind: die Hohlader oder Hohlvene; sie entsteht aus der obern und untern Hohlader und führt das Blut aus dem Körper in die rechte Vorkammer; die Lungenvenen kommen zu 4 von der linken und zu 5 von der rechten Lunge und führen das mit Sauerstoff erfrischte, hellrothe Blut in die linke Vorkammer des Herzens; die Pfortader ist eine für sich bestehende Blutader, welche hinter dem Zwölffingerdarm liegt, viele in einander mündende Blutadern des Darmkanals, der Bauchspeicheldrüse und der Milz aufnimmt, und sich dann mit 6 Aesten in der Leber verzweigt, so daß alle Absonderungsgefäße derselben von ihr gleichsam übersponnen sind.

Die meisten Blutadern haben Klappen, durch welche der Rückgang des Blutes verhindert wird. Die Anzahl der Blutadern ist beträchtlich größer als die der Pulsadern; auch liegen sie mehr nach außen unter der Haut, während die Pulsadern tiefer liegen und mehr geschützt sind.

c) Die Saugadern, einsaugende Gefäße, Lymphgefäße sind weiße, dünne, durchsichtige Kanälchen, in allen Theilen des Körpers und sind in viel größerer Anzahl vorhanden als die Blutadern. Sie entspringen in den verschiedenen Häuten, doch größtentheils in den Eingeweiden, wo sie den

Nahrungssaft aufnehmen. In ihrem Innern finden sich zahlreiche Klappen. Sie verzweigen sich nicht, wie die andern Adern, sondern verbinden sich netzartig mit einander. Dadurch entstehen kleine mit Blutgefäßen verbundene Knoten von der Größe der Erbsen und Haselnüsse, welche man Lymphdrüsen nennt. Dergleichen gibt es viele am Halse, in der Brust- und Bauchhöhle 2c. Die Saugadern enthalten wässerige oder milchige Flüssigkeit (Lymphe), welche sie in allen Theilen des Leibes allermeist an dem Darm aufsaugen und den Blutadern zuführen. Die Lymphe ist dem Blute ähnlich, nur ohne Blutkügelchen.

Sämmtliche Saugadern vereinigen sich allmählich zu 2 größern Adern, welche Brustgänge heißen. Der größere derselben liegt auf der linken, der kleinere auf der rechten Seite in der Brust. Sie führen den Nahrungssaft in das Blut; der eine mündet in die linke, der andere in die rechte Armvene.

4. Bewegung des Blutes. Das Blut ist in beständiger Bewegung und das Herz ist der Mittelpunkt dieser Bewegung, indem es sich wechselweise zusammenzieht und wieder ausdehnt. Aus der linken Herzkammer wird das Blut durch die Verzweigungen der Aorta zu allen Theilen des Körpers geführt. Hier wird ein Theil des Blutes verbraucht, theils um neue Theile zu bilden, theils um alte umzuformen, theils um Flüssigkeiten auszuscheiden. Das übrige Blut mit mancherlei aufgenommenen Theilen sammelt sich in den Zweigen der Blutadern und wird durch den Hauptstamm derselben in die rechte Vorkammer geleitet, um von da in die rechte Herzkammer und aus dieser in die Lungen zu gelangen. Nachdem es sich hier bis in die feinsten Blutgefäße verbreitet hat, und gehörig umgeändert wurde, so sammelt es sich in den Lungenblutadern, die es in die linke Vorkammer leiten, um aus dieser in die linke Herzkammer und von da auf's neue in den Körper zu gehen.

Diese Bewegung des Blutes nennt man den Kreislauf desselben; er ist doppelt: aus dem Herzen in den Körper und zurück, heißt er der große; aus dem Herzen in die Lungen und zurück, heißt er der kleine. Man nimmt an, daß die ganze Blutmasse binnen 3 Minuten einmal im ganzen Leibe herumkomme, und daß in dieser Zeit gegen 24 Pfund Blut sich durch das Herz bewegen. In den größern Arterienzweigen geschieht die Blutbewegung stoßweise: sie heißt Puls und rührt von der zusammenziehenden und ausdehnenden Bewegung des Herzens her. Der Puls schlägt bei einem Säuglinge 140—150, nach dem ersten Lebensjahre 120, im dritten Jahre 90—100, vom dritten bis siebenten Jahre 85—90, im Jugendalter 80, im

männlichen Alter 70—75, im Greisenalter 60—70 mal. Doch wechselt er nach den verschiedenen Gesundheitszuständen gar sehr. In den Haargefäßen ist die Bewegung des Blutes ruhiger und gleichmäßiger, was zur Bildung und Umwandlung der Körpertheile auch erforderlich ist. Aus den Haargefäßen tritt das Blut in die Blutadern und wird durch diese wieder nach dem Herzen geführt.

Die Hauptursache der Blutbewegung ist das Herz; doch wird sie durch dasselbe nicht allein bewirkt, sondern sie hängt auch sehr viel ab von der eigenthümlichen Anziehung, welche die einzelnen Theile des Körpers auf das Blut äußern, und die bei den einzelnen Organen verschieden ist; von der Veränderung, welche das Blut in den einzelnen Körpertheilen durch Ausscheidung und Aufnahme verschiedener Stoffe erleidet und der dadurch bewirkten Ungleichartigkeit des Arterien- und Venenblutes; von der Berührung mit der atmosphärischen Luft in der Lunge und der Haut und der dadurch verursachten Umwandlung seiner Stoffe. Durch Krankheit und durch äußern Reiz kann die Zuströmung des Blutes zu dem einen oder andern Organ sehr erhöht werden, wodurch Entzündung desselben entsteht.

5. Die Nieren. Zu den Blutgefäßen gehören auch die Nieren. Von einer Fettschichte umgeben, liegen sie hinter dem Bauchfelle zu beiden Seiten der Lendenwirbel unter den untersten Rippen. Sie sind bohnenförmig gestaltet und bestehen aus einer dichten Verwebung von Blutgefäßen und feinen, haarförmigen Röhrchen, Harnröhrchen, welche sich in der Aushöhlung einer jeden Niere in einem häutigen Behälter sammeln. Von diesem geht ein häutiger Kanal an der Seite der Wirbelsäule herunter in das Becken, wo er in die Harnblase mündet, indem er zwischen den Häuten derselben verläuft. Er heißt der Harnleiter. Die Harnblase liegt im vordern Theile des Beckens, außerhalb des Bauchfells und ist ein birnförmiger Behälter, in welchem der von den Nieren abfließende Urin angesammelt wird. Sie besteht aus mehrern Häuten, in welchen sich Muskelfasern finden, die nach der Ausmündung der Harnblase in die Harnröhre stärker werden und den Schließmuskel bilden. Durch denselben kann die Blase geschlossen und das beständige Ausfließen des Harns verhindert werden.

Durch die beiden großen Nierenschlagadern kommt etwa der neunte Theil des Blutes in die Nieren. Dort wird der Urin aus dem Blute abgesondert. Diese Absonderung des Harns ist für die Erhaltung des Lebens und der Gesundheit ebenso wichtig,

als die Hautausdünstung, und jede Störung bringt Nachtheil. Der Harn ist eine wässerige Flüssigkeit, in welcher thierische, salzige und erdige Theile aufgelöst sind, deren Menge und Beschaffenheit aber nach dem Alter, nach den genossenen Speisen und Getränken, nach der Tages- und Jahreszeit, nach dem Zustande der Nerventhätigkeit verschieden sind. Durch den Urin wird nicht bloß die überwiegende Flüssigkeit des Blutes abgeschieden, sondern es werden auch viele nachtheilige und krankhafte Stoffe aus dem Körper entfernt.

VII. Das Athmungssystem.

1. Die Athemorgane im Allgemeinen. Der Mensch hat zum Leben Luft nothwendig. Ohne dieselbe kann er nicht leben; denn das Blut wird erst dann zur Ernährung tauglich, wenn es der Einwirkung der äußern Luft ausgesetzt war. Dieses geschieht in den Athemwerkzeugen. Dieselben bestehen aus der Luftröhre und den beiden Lungen; jene vorn im Halse, diese in der Brusthöhle zu beiden Seiten des Herzens.

2. Die Luftröhre. Sie besteht aus dem Kehlkopfe, der eigentlichen Luftröhre und den 2 Luftröhrenästen. Der Kehlkopf ist der oberste Theil, und bildet eine länglich-viereckige, nach unten länger werdende Höhle, die aus mehrern verschieden gestalteten, unter einander beweglich verbundenen Knorpeln zusammengesetzt ist. Er liegt hinter und unter der Zungenwurzel, ist mit derselben verbunden und öffnet sich in die Rachenhöhle durch eine schmale Spalte, die Stimmritze. Im Innern ist er mit einer zarten, höchst reizbaren Schleimhaut überzogen; daher der kleinste fremde Körper Räuspern und Husten veranlaßt. Der Eingang des Kehlkopfes oder die Stimmritze wird durch 2 straffe Bänder, die frei in die Höhlung des Kehlkopfes hineinreichen, gebildet; sie heißen Stimmbänder und können einander genähert und entfernt, angespannt und schlaff gelassen werden. Ueber der Stimmritze ist der Kehldeckel, welcher sich beim Schlucken nach hinten über die Stimmritze niederlegt, diese schließt und dadurch Speisen und Getränke von der Oeffnung des Kehlkopfes abhält. Der Kehlkopf kann nach vorn und unten bewegt, verkürzt und verengt werden.

Die eigentliche Luftröhre, eine Fortsetzung des Kehlkopfes, besteht aus einer dreihäutigen Röhre, deren innere Haut ungemein fein, immer schleimig und gegen jeden fremden Körper sehr empfindlich ist. Um diese Haut sind etwa 20 Knorpelringe, welche durch eine faserige Haut unter einander verbunden und

hinten offen sind, so daß sie ungefähr $^2/_3$ eines Kreises ausmachen. Um diese Ringe zieht sich eine starke Muskelhaut. Die Luftröhre, etwa 4 Zoll lang und 9 Linien weit, geht vom Kehlkopfe im Halse vor der Speiseröhre herab bis in die Brust, theilt sich hinter dem Bogen der Körperschlagader in 2 Aeste, welche gleichfalls Ringknorpel haben, sich mit 5 Hauptzweigen in die Lungen begeben. Dort verzweigen sie sich so, daß die letzten Verzweigungen häutige Bläschen (Zellchen) bilden, welche überall von den feinen Blutgefäßen umgeben sind. Die Luftröhre folgt in ihren Bewegungen dem Kehlkopf; sie kann verkürzt und verengt werden.

3. Die Lungen. Dieselben liegen in der Brusthöhle, welche von den 12 Rückenwirbeln, den 14 Rippen, dem Brustbein gebildet und durch das Zwerchfell von der Bauchhöhle geschieden wird. Durch Bewegung der Rippen, sowie durch Zusammenziehung und Erschlaffung des Zwerchfells kann die Brusthöhle erweitert und verengert werden. Ihre innere Fläche ist mit einer glatten, weißen Haut, dem Brustfelle, überzogen, welches in der rechten und linken Hälfte der Brusthöhle 2 geschlossene Säcke bildet, in denen die Lungen hängen. Vorn und hinten lassen die Lungensäcke einen leeren Raum für andere wichtige Organe; vorn für den Herzbeutel mit dem Herzen, hinten für die Speiseröhre, die Aorta, die beiden Hohlvenen, den Milchbrustgang &c. Durch einen wässerigen Dunst zwischen den Lungen und der Haut des Brustfells wird die äußere Fläche der Lungen schlüpfrig erhalten, und das Anwachsen wird verhindert.

Die Lungen sind sehr weich und schwammig, bei einem Erwachsenen kaum vier Pfund schwer. Sie sind aus den Verzweigungen der Luftröhre und der Lungenschlagader zusammengesetzt, enthalten aber außerdem ihre eigenen Blutgefäße und Nerven. Alle diese Gefäße sind durch ein feines Gewebe zusammengehalten und von einer zarten Haut umgeben. Sie hängen an der Luftröhre und an den Lungenblutgefäßen in der Brusthöhle zu beiden Seiten des Herzens. Nach innen sind sie etwas ausgehöhlt, nach außen und hinten erhaben, wodurch sie die Gestalt eines kurzen, dicken Kegels bekommen. Die rechte Lunge ist dreilappig und größer, die linke zweilappig und kleiner. Da die Lungen sehr zart sind, so findet man viele Menschen, welche daran leiden. Starke Erkältung, vorzüglich ein kalter Trunk nach Erhitzung ist für die Lungen sehr gefährlich.

4. Das Athmen. Das Geschäft der Lungen ist das Ein- und Ausathmen, damit die Verbindung der Luft mit dem Blute möglich werde, und die fortwährende Bildung des Letztern

geschehen könne. Beim Einathmen erweitert sich die ganze Brusthöhle; die Lungen dehnen sich aus, indem die Luft durch die Nase, oder bei erschwertem Athmen durch Nase und Mund eingezogen wird und durch die geöffnete Stimmritze und die Luftröhre in die Luftbläschen eindringt. Zugleich strömt das Blut aus dem Herzen in die Blutgefäße der ausgedehnten Lungen. Dasselbe zieht den Sauerstoff der eingeathmeten Luft schnell an und verbindet sich mit ihm. Ein Theil des Sauerstoffes verbindet sich in den Lungen mit dem überflüssigen Wasserstoff des Blutes zu Wasserdunst; ein anderer Theil vereinigt sich mit dem Ueberschuß an Kohlenstoff im Blute und bildet dadurch kohlensaure Luft; beide werden mit dem zurückgebliebenen Stickstoff der eingeathmeten Luft ausgeathmet. Das Ausathmen erfolgt immer sogleich auf das Einathmen; bei ihm verengt sich die Brusthöhle, die Lungen gehen zusammen und die Luft wird zur Luftröhre heraus, und das umgewandelte Blut in die linke Vorkammer getrieben.

Besondere Arten des Athmens sind das Gähnen, Seufzen, Schluchzen, Keuchen, Husten, Niesen, Lachen, Aechzen, Schnarchen, Räuspern zc.

Durch die Ausscheidung des Kohlenstoffes und die Verbindung des Sauerstoffes mit den Bestandtheilen des Blutes, namentlich mit dem Eiweißstoffe, welcher dadurch in Faserstoff umgewandelt wird, wird das Blut hellroth gefärbt und zur Bildung neuer Theile wieder fähig. Zugleich entwickelt sich durch die Verbindung der Sauerstoffluft mit dem Blute viel Wärme, welche sich über den ganzen Körper verbreitet. Dieselbe ist um so größer, je lebhafter das Athmen geschieht. Ein gesunder Mensch athmet in der Minute etwa 15 — 20 mal. Wird das Athmen unterbrochen, so erfolgt der Tod. Nur eine Luft, welche Sauerstoff enthält, ist zum Athmen tauglich.

Das Athmen, welches zum Leben überhaupt so unentbehrlich ist, wirkt auf alle Verrichtungen des Leibes auf das kräftigste ein. Es beschleunigt den Kreislauf des Blutes, befördert die Thätigkeit der Verdauungsorgane, verstärkt die Eßlust und erhöht die Muskel- und Nervenkraft. Umgekehrt haben die Thätigkeiten der übrigen Organe auch auf das Athmen wieder Einfluß, indem sie dasselbe erhöhen und vermindern. Aufregende Gemüthsbewegungen, wie Freude, Hoffnung, Zorn vermehren das Athmen; Gram, Furcht und Schrecken vermindern es; und ein gehemmtes Athmen erzeugt Angst und Bangigkeit.

5. D i e S t i m m e. Sie wird durch die Luftröhre, aber vorzüglich durch den künstlich eingerichteten Kehlkopf hervorge-

bracht, indem seine Theile durch verschiedene Muskeln in Spannung und in mannigfaltige Bewegung gesetzt werden können. Dabei wirkt auch die Brusthöhle, namentlich das Zwerchfell mit. Die Stimme entsteht in der Stimmritze, wenn die Luft beim Ausathmen mit einer gewissen Schnelligkeit durch die Stimmritze getrieben wird, und dadurch die Stimmbänder nebst dem elastischen Kehlkopfe in zitternde Bewegungen gesetzt werden. Indem die Luft an den gespannten Stimmbändern vorbeistreicht, bringt sie die Laute und Töne hervor. Die Höhe der Töne hängt im Wesentlichen von der Spannung der Stimmbänder und Verengerung der Stimmritze ab; je stärker die Spannung, und je mehr verengert die Stimmritze, desto höher der Ton. Außerdem haben aber auch die Verlängerung oder Verkürzung der Luftröhre, die Hebung oder Senkung des Kehldeckels, die Mund- und Nasenhöhle, der Gaumen, die Zähne, die Lippen und selbst die Kraft, mit der die Luft durch die Stimmritze getrieben wird, auf die Stimme Einfluß. Außerdem trägt auch die verschiedene Länge der Stimmbänder zur Verschiedenheit der Töne bei. Bei Kindern und Frauen sind sie nur halb so lang als bei Männern; daher die Stimme um eine Oktave höher.

Die Selbstlaute (Stimmlaute) werden in dem Kehlkopf hervorgebracht und durch diesen, die Mundhöhle und die Lippen auf mannigfaltige Weise abgeändert. Die Mitlaute (Konsonanten) dagegen werden im Munde gebildet, wobei Zunge, Gaumen, Zähne und Lippen am meisten thätig sind.

Durch die Verbindung der Mitlaute mit den Selbstlauten entsteht die Sprache. Nur der Mensch ist der Sprache fähig. Sie ist die Aeußerung des Geistigen in dem Menschen, und die Worte sind der hörbare Ausdruck der Empfindungen und Gedanken.

d) Entwicklung und Wachsthum.

Der Mensch entwickelt sich auf eine unbegreifliche und wunderbare Weise im mütterlichen Schooße, wo er aus dem Blute der Mutter die nährenden Theile zur Ausbildung und Ernährung empfängt. Ist er so weit ausgebildet, daß er fähig geworden, in freier Luft zu leben und sich selbstthätig weiter zu entwickeln, so wird er als ein schwaches und hilfloses Geschöpf geboren, das nur unter der Pflege mütterlicher Liebe gedeihen kann. Der höchst zarte Körper ist gegen die neuen, noch ungewohnten Eindrücke von Außen ungemein empfindlich, und würde ihnen bald unterliegen, wenn ihn nicht mütterliche Sorgfalt schützte und seine Entwicklung leitete, bis er allmählich erstarkt.

Diese Entwicklung des Körpers zeigt uns zweierlei: a) Der Körper wächst, d. i. er bildet sich bis zu einer gewissen Vollkommenheit aus. Dazu muß fremde Materie sich an den Organismus anschließen, nachdem dieselbe zuvor umgewandelt, d. h. den Bestandtheilen des Leibes verähnlicht worden ist. b) Die Stoffe des Körpers wechseln, auch bei dem Erwachsenen, und zwar sowohl die flüssigen (Blut, Abscheidung des Harns ꝛc.), als die festen (Nervenmasse, Knochen, Muskeln). Dieß wird uns durch das Verhältniß der aufgenommenen Stoffe zu den Ausscheidungen, durch Fortschaffung von schlechten Knochen und andern Theilen bewiesen. In der Jugend wechselt die Materie des Körpers am meisten, langsamer im Alter.

Das Wachsthum des Organismus und der Stoffwechsel in demselben werden durch die Ernährung bewirkt. Diese aber ist sehr zusammengesetzt. Sieben einzelne Vorgänge (Prozesse) sind es, welche zusammen die Ernährung ausmachen. Sie sind folgende:

1. Die Verdauung. Durch sie wird der fremde Stoff (die Nahrung) für die Ernährung vorbereitet und allmählich zu einer dem Organismus ähnlichen Masse umgewandelt, d. h. verähnlicht, assimilirt. Erst mit der Geburt beginnt die Verdauung im Darmkanal. Die Nahrungssäfte werden durch die einsaugenden Gefäße in die Adern gebracht.

2. Der Kreislauf der Säfte (Zirkulation). Durch ihn werden die verähnlichten Stoffe zu den einzelnen Organen geführt. Er geschieht in den Gefäßen (Adern), und das Herz ist eine Hauptursache der Blutbewegung. Von der Geburt an geht der Blutlauf durch die Lungen.

3. Das Athmen (die Respiration). Durch dieselbe wird das Blut in den Lungen mit der atmosphärischen Luft in Berührung gebracht und durch diese verändert, indem dadurch der bereits verähnlichte und in das Blut geführte Stoff noch weiter für die Ernährung geschickt wird. Erst bei der Geburt beginnt das Athmen durch die Lungen, und von dessen ungestörtem Fortgang hängt die Erhaltung des Lebens ab.

4. Die Absonderung (Sekretion). Durch sie werden unbrauchbare Stoffe ausgeschieden, damit das Blut immer in seiner eigenthümlichen Mischung erhalten werde, und geschickt bleibe, auf die Organe des Körpers in der ihm eigenthümlichen belebenden Weise zu wirken; denn dieses ist zum Wachsthum und Bestehen des Leibes nothwendig. Diese Absonderung geschieht in den Zellen (Fettabsonderung), in den Häuten (in den Schleimhäuten, der äußern Haut), besonders in den Drüsen

(z. B. Leber, Nieren). Durch sie wird, wie beim Athmen, Umwandlung der Säfte erzielt.

5. Die Aufsaugung (Absorbtion). Durch sie gehen Flüssigkeiten unmittelbar und schnell in die Gefäße, besonders die Haargefäße ein, wie z. B. des Speisesaftes aus dem Darmkanal in die Milchgefäße. Für den Stoffwechsel ist sie nothwendig, da nutzbare Theile unmittelbar aus dem Blute in die Organe aufgenommen werden. Sie findet vorzüglich statt in den Lymphgefäßen und in den Schleimhäuten, weniger in der äußern Haut. Erscheinungen derselben sind, z. B. der schnelle Uebergang genossener Stoffe in den Harn, die plötzliche Wirkung betäubender Gifte, Aufsaugungen von eingeriebenen Stoffen auf der Haut.

6. Ausleerung (Exkretion). Sie ist das Entgegengesetzte von der Aufsaugung und besteht darin, daß unbrauchbar gewordene Stoffe fortgeschafft und ausgestoßen werden, wie dieses mit den Exkrementen in dem Darmkanal, mit dem Harn, dem Schweiß 2c. der Fall ist.

7. Die Ernährung. Nun erst, wenn alle diese Vorgänge regelmäßig und ungestört stattfinden, kann die Ernährung im engern Sinne gehörig vor sich gehen. Die Quelle aller Ernährung ist das Blut. Der Sitz der Ernährung sind die Haargefäße; denn ihre dünnen Wände befördern die Wechselwirkung des Blutes mit den Organen. Nur die aufgelösten und durch die Haargefäße durchschwitzenden Theile des Blutes ernähren die Organe, und, indem sie dieselben durchdringen, bewirken sie das Wachsthum und die Erhaltung derselben an allen Punkten.

Der Mensch wächst bis zum Mannesalter; aber der Stoffwechsel dauert das ganze Leben hindurch. Umwandlungen an dem Organismus finden sich im Laufe der Zeit von der Geburt bis zum Tode noch mehrere. Der Mensch durchläuft eine Reihe von Entwicklungen und Lebensäußerungen. Man pflegt daher das Leben nach den wichtigsten Entwicklungen in mehrere Abschnitte oder Lebensalter einzutheilen. Dieselben unterscheiden sich durch neue und eigne Thätigkeiten von einander. Solcher Lebensalter unterscheidet man vornehmlich sieben:

1. Das Säuglingsalter reicht von der Geburt bis zum Ende des ersten Jahres. Das Kind ist ganz hilflos, ganz der Mutterliebe übergeben. Der Körper ist ungemein zart und empfindlich gegen äußere Eindrücke, hat wenig Kraft zum Widerstehen. Das Drüsen- und Lymphsystem herrscht vor; Wachsthum und Bildung neuer Masse ist außerordentlich; der Schlaf

überwiegend über das Wachen. Die Nahrung ist vorzüglich die Muttermilch. Gesunde Nahrung, Reinlichkeit, gutes Lager und passende Kleidung sind sehr wichtig. Im 6. Monat kommen die Zähne, im 8. das erste Stehen. Das Athmen wird kräftiger und mit ihm die Thätigkeit des Hirnes. Die Sinne entfalten sich und die Außenwelt erregt durch sie das Innere. Die Sprache gibt sich kund als Lallen. Diese Periode ist höchst wichtig für die Erziehung.

2. Die eigentliche Kindheit. Sie reicht vom Zahnen bis zum Zahnwechsel, vom 1. bis 7. Jahre. Drüsen- und Lymphsystem sind noch vorherrschend; starkes Wachsthum dauert fort, aber alle Thätigkeiten werden kräftiger. Kauen, Gehen und Sprechen stellen sich ein. Die Verdauung wird kräftiger; das Athmen wird stärker; die Absonderung von Fett größer. Die Knochen werden fester, wachsen mehr an einander und nehmen schon ihre bleibende Form an. Die Gesichtsbildung stellt sich fest. Die Muskeln bekommen mehr Festigkeit, und der Wille übt über sie eine größere Herrschaft. Die geistige Thätigkeit wird immer stärker. Neben der Sinnenthätigkeit wird die Einbildungskraft immer thätiger; die Sprache bildet sich aus. Der Thätigkeitstrieb, der Nachahmungstrieb und vor allem der Spieltrieb werden wichtig. Das Spiel ist die Hauptsache; es bildet leiblich und geistig.

3. Das Knaben- oder Mädchenalter. Es reicht vom 7. bis 14. oder 16. Jahre, und ist die Zeit des Heranreifens. Die Massenbildung ist im Verhältniß zur vorigen Periode geringer; dagegen herrscht mehr die Ausbildung. Die Organe, welche auf Ernährung Bezug haben, bilden sich besonders aus und werden thätiger; alle Absonderung wird stärker. Das Fett schwindet mehr, darum wird der Körper mehr schlank und muskulös. Der Haarwuchs wird stärker. Muskeln und Knochen erreichen fast ihre bleibenden Verhältnisse. Die Zähne wechseln. Die Sinnesthätigkeit herrscht in hohem Grade; die Sprache bildet sich; die geistige Thätigkeit wird freier. Thätigkeitstrieb, Nachahmungstrieb, Wetteifer und Wißbegierde treiben das Kind weiter.

4. Das Jugendalter. Es reicht beim Mädchen vom 14.—20., beim Knaben vom 16.—23. Jahre, oder bis zum Aufhören des Wachsthums. Der Organismus erreicht in dieser Periode seine Reife. Volles, frisches Leben und Frohsinn aus Selbstgefühl herrscht; leichte Beweglichkeit, Vollsaftigkeit und dabei doch Ebenmaß der Glieder gibt sich kund. Es entwickeln sich vorzugsweise die Lungen, der Kehlkopf, das Herz

mit den Blutgefäßen, und die Geschlechtsverschiedenheiten treten am sichtbarsten hervor. Bei dem Jünglinge wächst der Bart, die Stimme ändert sich, wird tiefer und fester, Gang, Haltung und Bewegung werden männlicher, das Auge wird lebhafter und feuriger. Bei der Jungfrau wird die Stimme weicher und melodischer, Haltung, Gang und Bewegung entwickeln sich zur Sittenanmuth, und der Blick wird ausdrucksvoller. Kraft charakterisirt den Körperbau des Jünglings, Zartheit den der Jungfrau. Die Phantasie überwiegt das Gedächtniß; der Geist hat seine größte Spannkraft, das Gemüth seine größte Tiefe.

In dieser Periode ist der Mensch der höchsten Begeisterung fähig.

5. Das Mannesalter oder mittlere Alter ist die Zeit des Beharrens und reicht beim Weibe vom 20.—45., beim Manne vom 23.—50. Jahre. Der Körper hat seine Ausbildung erreicht; neue Organe erscheinen nicht mehr; Veränderungen treten nur sehr langsam ein, und alle Lebensthätigkeit ist vorzüglich auf Erhaltung der vorhandenen Organe gerichtet. Der Verlauf des Lebens ist unmerklicher. Bis in dieses Alter bewegt sich das Leben, gleichsam in einer aufsteigenden Linie, in einer Reihe von Entwickelungen. Aber von nun an geht es nach einem kurzen Stillstande abwärts dem Grabe zu.

6. Das Alter reicht ungefähr vom 50. bis 70. Jahre. Die Kraft sinkt allmählich; die Haare werden bleich; die Haut wird trocken und grau, die frühere Röthe braun. Das Wirken nach außen nimmt ab. In dieser Zeit ist das Urtheil am ruhigsten, die Besonnenheit am größten, und das früher Gewonnene wird verarbeitet.

7. Das Greisenalter beginnt mit dem 70. Jahre. Der Mann wird Greis, das Weib Matrone. Der Körper wird magerer, die Haut runzelig, die Knochen treten hervor, die Venen werden sichtbar; die Haare fallen aus, die Zähne verlieren sich, die Sprache wird undeutlich, die Verdauung wird schwach, der Athem kurz; einzelne Theile verknöchern, die Muskelkraft nimmt ab. Die Sinne werden stumpf; auch die Seelenkräfte verlieren ihre Stärke, nur der Verstand und die Urtheilskraft behaupten sich am meisten.

Schwindet die Kraft allmählich gänzlich, erlischt der letzte Lebensfunke, so erfolgt der Tod aus Altersschwäche. Dieß ist der natürliche Tod. Das normale Alter ist schwer zu bestimmen; wahrscheinlich ist es 70—80 Jahre. Allein dieser natürliche Tod, welcher durch gänzliche Erschöpfung der Lebenskraft eintritt, ist selten. Viel häufiger wird er durch Krankheiten, oder

auf gewaltsame Weise herbeigeführt. Am größten ist die Sterblichkeit in der Kindheit; und etwa die Hälfte der Gebornen stirbt schon vor dem 12. Jahre wieder. Dagegen werden nach dem gewöhnlichen Laufe der Dinge von 100 Gebornen kaum 6 über 60 Jahre alt.

Wohl dem Menschen, der in seiner Sterbestunde mit seinem Heilande getrost sprechen kann: „Vater, in deine Hände befehle ich meinen Geist!“

II. Das Thierreich.

I. Klasse: Säugethiere.

Der Körper hat die Walzenform, ist von beiden Seiten zusammengedrückt und von einer leicht abtrennbaren Haut bedeckt. Auf derselben stehen die Haare. Dieselben sind hornartig, hohl und erhalten die zum Nachwachsen erforderliche Nahrung aus der Haut. Im Allgemeinen unterscheidet man Wollhaare und Grannenhaare; wenn sie sehr zart sind, auch Seidenhaare. Das Grannenhaar geht durch Verschmelzung der einzelnen Haare in Borsten- und Stachelhaar, oder auch in Schuppen über. Die Farbe der Haare ist nach Alter, Jahreszeit und Klima verschieden und wird jährlich gewechselt. Dichtere Behaarung und Feinheit des Grannenhaares nimmt mit der Kälte des Aufenthaltsortes zu. Ebenso wird die Behaarung dünner, so wie die Haut dicker wird. Darum fehlt bei den Vielhufern und den Wallthieren das Haar fast ganz. Bei den Gürtelthieren bilden knöcherne Panzer die Bedeckung.

Die Säugethiere stimmen in ihrem Bau unter allen Thieren am meisten mit dem Menschen überein; doch zeigt derselbe auch wieder bedeutende Verschiedenheit. Das gegliederte Gerippe, welches aus wirklichen Knochen besteht, die in ihren Höhlungen Mark haben, weicht in Form, Größe und gegenseitiger Lage der einzelnen Knochen von dem des Menschen ab. Der Schädel ist klein; die Antlitzknochen treten gegen ihn stark zurück; die beiden Kinnladen, deren untere nur beweglich ist, treten dagegen stark hervor, wodurch der Kopf die runde Form verliert, länger wird und eine Schnauze bildet. Zu den Rumpfknochen gehören die Wirbelsäule, von welcher die Rippen sich nach vorn biegen und an das Brustbein anlegen. Die Zahl der Wirbel ist veränderlich: Halswirbel 7 (nur das Faulthier 9), Rückenwirbel

12—23, Lendenwirbel 2—9, Kreuzwirbel 1—9, Schwanzwirbel 4—45. Die Zahl der Rippen richtet sich nach der der Rückenwirbel.

Die Glieder heißen Beine, die Vorderglieder auch wohl Arme. Die Hinterglieder verschwinden bei manchen Säugethieren ganz, und die Vorderglieder verkümmern zu Flossen. Der Unterschenkel ist im Verhältniß zum Oberschenkel länger als bei dem Menschen. Das Schlüsselbein, durch welches die Vorderglieder an die Wirbelsäule befestigt sind, fehlt bei den Wallen, Ein-, Zwei- und Mehrhufern ganz; ist dagegen bei den Nage- und Raubthieren, bei den Affen und zahnlosen Thieren ausgebildet. Die Bildung des Fußes richtet sich nach dem Aufenthalte und besonders nach der Lebensweise. Die Zahl der Zehen steigt von 1 bis 5; das Endglied derselben hat eine Hornbedeckung (Plattnagel, Kuppennagel, Kralle, Huf).

Die Muskeln, welche im Allgemeinen mit denen des Menschen übereinstimmen, erfahren mancherlei Veränderungen, welche sich aber nach den Veränderungen der Knochen richten. So sind die Nackenbänder (Haarwuchs) stark, weil der Kopf an der Wirbelsäule mehr hängt; die Muskeln an Gesäß, Ober- und Unterschenkel weniger entwickelt.

Die Muskeln stehen unter dem Einflusse der Nerven, welche entweder Bauch- oder Hirnnerven sind. Das Hirn liegt in der Schädelhöhle und besteht aus dem großen und kleinen Hirne; das Rückenmark liegt in der Höhlung der Wirbelsäule. Das Hirn ist im Verhältniß zur Körpermasse gering, und das kleine Hirn überwiegt.

Die Säugethiere haben 5 Sinne und für dieselben besondere Werkzeuge. Fast alle Sinne sind sehr scharf, vorzüglich aber das Gehör und der Geruch. Die Sinneswerkzeuge sind vollkommen ausgebildet und im Innern denen des Menschen ähnlich, obgleich sie äußerlich mancherlei Veränderungen erleiden, und bei manchen Säugethieren die Nase, oder das Auge, oder das äußere Ohr mit ihren umgebenden Theilen fast gänzlich verschwinden.

Im Allgemeinen sind die Säugethiere pflanzen- oder fleischfressend; indeß nähren sich doch auch viele sowohl von Pflanzen als von Fleisch. Fast jede Thierfamilie hat eigene, ihr angewiesene Nahrungsmittel, obgleich zahme Thiere an verschiedene Nahrungsmittel gewöhnt werden können. Nach der Nahrung richtet sich die Bildung der Zähne, welche fast bei allen Säugethieren vorhanden sind. Die Zahl der Zähne ist unbestimmt; oft fehlen einzelne Arten, doch am seltensten die Backenzähne.

Der Bau der Zähne zeigt große Verschiedenheit. Bei den Pflanzenfressern sind die Backenzähne stumpf und flach, mehr wellenförmig auf der Kaufläche; bei den Fleischfressern spitz und mit spitzen Höckern versehen; bei Thieren, welche Thier- und Pflanzennahrung genießen, haben sie stumpfe Höcker. Starke Eckzähne deuten auf Fleischnahrung.

Die Verschiedenheit des Verdauungskanals richtet sich ebenfalls nach der Nahrung. Der Magen ist größtentheils einfach; nur bei den Wiederkäuern ist er vierfach. Der Darm weicht besonders in seiner Länge sehr ab, indem er 3—30 mal die Länge des Körpers übertrifft. Bei den Wasser- und Hufthieren ist er am längsten, nämlich 11—30 mal länger als der Körper; bei den zahnlosen und Raubthieren ist er am kürzesten (hat 3—6 mal die Körperlänge). Ueberhaupt ist bei Pflanzenfressern der Darm am längsten und Drüsenbildung am stärksten; bei Fleischfressern aber ist er am kürzesten, und die Drüsen (wie Leber, Milz ꝛc.) sind am kleinsten.

Die Gefäße weichen nur wenig von denen des Menschen ab. Das Herz liegt in der Brusthöhle, hat 2 Herzkammern, 2 Vorkammern und 4 Oeffnungen. Durch seine wechselweise Zusammenziehung und Wiederausdehnung wird das Blut in Bewegung gesetzt. Dasselbe macht einen doppelten Umlauf: aus der linken Herzkammer in den Körper und zurück in die rechte Vorkammer, und aus dieser in die rechte Herzkammer; von da in die Lungen und zurück durch die linke Vorkammer in die linke Herzkammer, um von neuem in den Körper zu gehen. Das Blut ist roth und hat bei allen Säugethieren eine Wärme von 29 Grad Reaumür.

Die Säugethiere athmen Luft durch die beiden Lungen. Dieselben bestehen aus einem lockern Gewebe von Blut- und Luftgefäßen und hängen in der Brusthöhle frei an der Luftröhre in besondern Lungensäcken zu beiden Seiten des Herzens. Durch das Zwerchfell ist die Brusthöhle von der Bauchhöhle getrennt. Da die Säugethiere Lungen und an der Luftröhre einen Kehlkopf haben, so können sie auch eine Stimme von sich geben, durch welche sie ihre Empfindungen ausdrücken; doch ist die Stimme nach der Bildung der Athmenwerkzeuge sehr verschieden.

Der Aufenthalt der wildlebenden Säugethiere ist höchst mannigfaltig; man theilt sie nach ihm in Land- und Wasserthiere ein. Jeder Himmelsstrich hat, nach der Eigenthümlichkeit seiner klimatischen und andern Verhältnisse, auch seine eigenthümlichen Thiergattungen; und nur wenige Säugethiere sind über die ganze Erde verbreitet. Den größten Reichthum besitzt die heiße

Zone. Dem Wechsel der Jahreszeiten entgehen die Säugethiere theils durch Wanderungen, z. B. der Bison, das wilde Rennthier; theils durch Winterschlaf, z. B. der Siebenschläfer, das Murmelthier, der Dachs, die Fledermaus.

Alle Säugethiere gebären lebendige Jungen, welche meistens zahnlos und blind, bei vielen auch nackt zur Welt kommen. Eine zeitlang saugen sie Milch an den Saugwarzen der Mutter, bis sie später sich von anderer Nahrung nähren können. Die Zahl der Jungen, die Zeit, wie lange sie gesäugt werden müssen, ist bei vielen Gattungen sehr verschieden.

Gegen 1400 Arten von Säugethieren; in 11 Ordnungen; die meisten in den heißen Gegenden.

1. Worin weicht der Schädel und das Antlitz der Säugethiere von jenem des Menschen besonders ab? 2. Warum haben die Walle, Ein-, Zwei- und Mehrhufer kein Schlüsselbein nothwendig? 3. Worauf deutet ein kleines Hirn bei den Säugethieren hin? 4. Inwiefern kann man aus der Bildung der Zähne auf die Nahrung der Säugethiere schließen? 5. Welche Formen des Fußes kommen bei den Säugethieren vor?

I. Ordnung: **Vierhänder** (Quadrumäna). Vollkommene Vorder- und Hinterglieder mit Händen; 5 Finger oder Zehen mit Platt- oder Kuppennägeln; geschlossenes Gebiß; 4/4 Vorderzähne, die untern schräg nach vorn; Zitzen frei, an der Brust; die Augen nach vorn gerichtet. Im Bau und Betragen dem Menschen am ähnlichsten; nicht zum aufrechten Gehen bestimmt; klettern. In heißen Erdstrichen, fast immer auf Bäumen, truppweise; von Baumfrüchten, seltener von Insekten und Eiern lebend. Europa und Australien keine Affen.

1. Fam. Affen der alten Welt (Simiae). Nacktes Gesicht; 32 Zähne; eine schmale Nasenscheidewand, nach unten gerichtete Nasenlöcher; Plattnägel; Backentaschen und Gesäßschwielen. In Asien und Afrika.

Orang-Utang auf Borneo und Sumatra; Schimpanse in Guinea und Congo; Pavian in Mittelafrika; Meerkatze in Senegambien.

2. Fam. Amerikanische Affen (Cebi). Nacktes Gesicht; 6/6 Backenz.; breite Nasenscheidewand, daher seitlich stehende Nasenlöcher; keine Backentaschen; einen langen Greifschwanz; Kuppennägel. In Südamerika.

Brüllaffe; Klammeraffe; Rollschwanzaffe.

3. Fam. Halbaffen (Prosimii). Gesicht behaart; Vorderzähne in der Zahl verschieden; Zeigefinger der Hinterhand

mit Kralle; Kopf zugespitzt, einem Fuchskopf ähnlich. Nur in der alten Welt, auf Bäumen.

Der Fuchsaffe (Maki); der Lori (Faulaffe) in Indien.

II. Ordnung: **Handflügler** (Cheiroptĕra). Vollkommene Glieder mit 5 Zehen und Krallen; alle 3 Zahnarten; die Saugwarzen frei, an der Brust; zwischen den langen Vorderzehen und den Vorder- und Hintergliedern eine große Flughaut; starkes Schlüsselbein; einen Kamm auf dem Brustbein. Nachtthiere, von Nachtschmetterlingen und andern Insekten lebend; in Höhlen, Felsen und altem Gemäuer.

4. Fam. Fledermäuse (Vespertilionĕa). Flughaut zurückschlagbar, nackt; Vorderfüße mit sehr langen Zehen, am Daumen eine Kralle; Hinterfüße mit kurzen Zehen; nur von Insekten.

Gemeine Fledermaus, Hufeisennase, Langohr, Vampyr.

5. Fam. Pelzfatterer (Dermatoptĕra). Flughaut nicht zurückschlagbar, beiderseits behaart; Füße fast gleichlang. Von Früchten und Insekten lebend.

Fliegender Hund, auf den Molukken.

III. Ordnung: **Raubthiere** (Ferae). Vollkommene Glieder; die vordern und hintern gleich gebildet, mit Zehen und Krallen; alle 3 Zahnarten; Zitzen frei, am Bauche und der Brust. Nahrung Fleisch, Aas, Insekten, selten Früchte; in allen Zonen. Werden blind und nackt geboren.

6. Fam. Insektenfresser (Insectivŏra). Zahnbau verschieden; Schnauze meist rüsselförmig; die Beine kurz, fünfzehig; ein Schlüsselbein. In der gemäßigten Zone, von Insekten und Würmern; meist unterirdisch.

Igel, Spitzmaus, Maulwurf.

7. Fam. Sohlengänger (Plantigrăda). 6/6 Schneidez., 1/1 starke Eckz.; kein Schlüsselbein; treten mit der ganzen Sohle auf, 5 Zehen mit Krallen an jedem Fuße. Träge, ungesellig; Früchte und Fleisch; meist am Tage versteckt.

Der Eisbär (weiß), der gemeine Bär (braun), beide im Norden; der Dachs, Vielfraß, Waschbär.

8. Fam. Zehengänger (Digitigrăda). 6/6 Schneidez., 1/1 starke Eckz.; kein Schlüsselbein; treten nur mit den Zehen auf; mehrspitzige Backenzähne und behaarte Fußsohlen. Blutgierige Raubthiere.

Wiesel, Marder, Hund, Fuchs, Wolf, Katze, Löwe, Tiger, Hyäne, Stinkthier, Zibethkatze, Fischotter.

IV. Ordnung: **Beutelthiere** (Marsupialĭa). Vollkommene Glieder mit verschiedener Fußbildung; Gebiß verschieden;

Zitzen am Bauche in einem Beutel oder hinter einer Hautfalte; die Jungen werden unvollkommen geboren. Neuholland und Amerika.

9. Fam., Pflanzenfressende Beutelthiere (Phytophaga). $^6/_2$ Schneidez., schwache oder keine Eckzähne; Backenzähne stumpf. Pflanzennahrung; Neuholland.

Flugbeutler, Taschenthier, Känguruh.

10. Fam. Raubthierähnliche Beutelthiere (Carnivōra). Gebiß der Raubthiere, Eckzähne stark; Fleischnahrung. Amerika und Australien.

Beutelhund, Beutelratte (Opossum).

V. Ordnung: **Nagethiere** (Glires). Vollkommene Glieder, Fuß verschieden gestaltet, mit Zehen; nur 2 Zahnarten; Eckz. fehlen; Vorderzähne 2 in jeder Kinnlade, lang, meißelartig gebogen; Zitzen frei am Bauche; werfen mehrmals jährlich viele nackte, blinde Junge. Leben von Vegetabilien; nagen aus Bedürfniß, um die immer fortwachsenden Vorderzähne abzuwetzen.

11. Fam. Eichhornartige (Sciurīna). Dicht behaart; Beine fast gleichlang; vorn 4, hinten 5 freie Zehen mit Krallen; Ohren, Schwanz und Pfoten dicht behaart; Augen groß; lebhafte, muntere Thiere, von Früchten lebend.

Eichhörnchen (in Wäldern, baut Nester), Siebenschläfer, Flughörnchen, Murmelthier (auf den Alpen).

12. Fam. Mäuseartige (Murīna). Dicht behaart; gleichlange Beine; Zehen frei mit Krallen; Ohren, Schwanz und Pfoten fast nackt; Augen klein. Sehr verbreitet, von Früchten lebend.

Maus, Hamster, Ratte, Wühlmaus (Wasserratte), Lemming (in Skandinavien, stellt Wanderungen an), Blindmaus.

13. Fam. Schwimmfüßer (Palmipedĭa). Dicht behaart; gleichlange Beine; Hinterzehen mit Schwimmhäuten; Schwanz schuppig; an Gewässern; schwimmen.

Biber, Schweifbiber.

14. Fam. Hasenartige (Leporīna). Körper behaart; Hinterbeine länger; Schwanz sehr kurz oder fehlend; vorn 5, hinten 4 Zehen; furchtsame Thiere.

Hase, Kaninchen, Pfeifhaase.

15. Fam. Stachelschweine (Aculeāta). Körper mit Stacheln bedeckt; von Früchten und Wurzeln; Nachtthiere; graben Löcher; in warmen Ländern.

Stachelschwein (in Südeuropa).

16. Fam. Halbhufer (Subungulāta). Behaart; Beine

gleichlang; vorn 4, hinten 3 Zehen mit hufartigen Nägeln; Ohren und Schwanz kurz; plump; in Südamerika, von Pflanzen lebend; Fleisch wohlschmeckend.

Meerschweinchen, Flußschwein (größtes Nagethier).

VI. Ordnung: **Zahnlückige Säugethiere** (Edentāta). Vollkommene Glieder; Zehen meist verwachsen, ungleich, mit langen Krallen zum Klettern, Graben und Vertheidigen; Eck- und Vorderzähne, oder alle Zähne fehlen; Zitzen an der Brust. Tropische, langsame, stumpfsinnige Thiere; von Pflanzen und Insekten lebend.

17. Fam. Faulthiere (Bradўpoda). Schnauze kurz; Körper behaart, lange, zurückschlagbare Sichelkrallen; langsam, fast nur von Baumblättern auf Bäumen lebend; in den Wäldern Südamerika's.

Faulthier, Krüppler.

18. Fam. Gürtelthiere (Cingulāta). Schnauze lang, spitz; Körper mit Gürteln; Zunge nicht weit vorstreckbar; starke, zusammengedrückte Krallen an den Vorderfüßen. In Erdhöhlen Südamerika's; von Insekten, Würmern, Früchten.

Gemeines Gürtelthier (Armadill).

19. Fam. Wurmzüngler (Vermilinguĭa). Schnauze lang; Körper mit Schuppen oder Haaren; Zunge weit vorstreckbar. Keine Zähne; leben von Ameisen.

Ameisenfresser (i. Südamerika), Schuppenthier (i. Westafrika).

20. Fam. Schnabelthiere (Monotremāta). Schnauze lang, schnabelartig, mit Haut überzogen; keine Zähne; kein äußeres Ohr; nur in Neuholland.

Gem. Schnabelthier, Ameisenigel.

VII. Ordnung: **Einhufer** (Solidūngula). Vollkommene Glieder; kein Schlüsselbein; nur eine Zehe mit Huf; in beiden Kinnladen Vorderzähne; Zahnbau nur für Pflanzennahrung. Nur Eine Familie.

Pferd, Esel, Zebra (im mittlern Afrika).

VIII. Ordnung: **Zweihufer** oder Wiederkäuer (Ruminantĭa oder Bisūlca). Vollkommene Glieder; kein Schlüsselbein; zwei große Zehen mit Hufen umkleidet und noch 2 kleinere (Afterzehen); nur im Unterkiefer Vorderzähne; Zahnbau nur für Pflanzennahrung; vierfacher Magen; wiederkäuend. Auf der ganzen Erde mit Ausnahme Australiens; die nützlichsten für den Menschen.

22. Fam. Kameelartige (Tylopŏda). Ohne Hörner und Afterklauen; in beiden Kinnladen Eckzähne, unten 6 Schneidez., oben meist 2; in heißen Ländern.

Dromedar, Trampelthier, Lama (in Peru).

23. Fam. Abschüssige (Devēxa). Mit Stirnzapfen, von der Haut überzogen; Vorderbeine und Hals sehr lang.

Giraffe (18 Fuß hoch, in Afrika, Baumblätter).

24. Fam. Hohlhörner (Cavicornĭa). Hörner hohl, nicht abwerfbar; nur unten 8 Schneidezähne. Die unentbehrlichsten Hausthiere.

Antilope (Gemse, Gazelle), Ziege (Hausziege, Bezoarziege), Schaf, Rind (Hausochs, Büffel, Bison).

25. Fam. Hirschthiere (Cervīna). Hörner nicht hohl, periodisch abwerfbar (Geweihe); dem Weibchen häufig fehlend; nur unten 8 Schneidezähne; schnelle, furchtsame Thiere; Hauptgegenstand der hohen Jagd.

Reh, Edelhirsch, Dammhirsch, Rennthier, Elennthier, Moschusthier (in den Gebirgen Nordasiens, liefert den Moschus).

IX. Ordnung: **Vielhufer,** Dickhäuter (Multungŭla). Vollkommene Glieder; kein Schlüsselbein; 3 bis 5 Zehen, äußerlich undeutlich zu erkennen, mit Hufen; Gebiß verschieden; Haut dick, dünn behaart oder mit Borsten. Pflanzennahrung, die größten Landsäugethiere.

26. Fam. Rüsselthiere (Proboscidĕa). Die Haut mit Haaren; der Rüssel sehr lang; Stoßzähne nur im Oberkiefer; Füße 5zehig. Die größten Landsäugethiere; in der heißen Zone.

Der indische, der afrikanische Elephant.

27. Fam. Dickhäuter (Pachydermăta). Die Haut mit Haaren; der Rüssel kurz oder fehlend; keine Stoßzähne; Füße 3- bis 4zehig. Durch das Skelet und den mehrfachen Magen den Wiederkäuern ähnlich. In heißen Ländern.

Tapir, Nashorn, Nilpferd.

28. Fam. Schweine (Setigĕra). Die Haut mit Borsten; der Rüssel kurz; Eckzähne stark; Beine 4zehig, die 2 Seitenzehen höher und nach hinten gerichtet. Lieben Sumpfgegenden; wühlen mit dem Rüssel, fressen alles Genießbare.

Das Wildschwein, das Hausschwein, der Hirscheber (auf den Molukken), das Nabelschwein (Pekari).

X. Ordnung: **Ruderfüßer** oder Robben (Pinnipedĭa). Unvollkommene Glieder, welche bis zum Fußgelenk mit der Haut verhüllt sind; die Zehen durch derbe Schwimmhaut verbunden; Hinterfüße horizontal und nahe bei einander. Der Leib mit kurzen, fetten Haaren; alle 3 Zahnarten. Gesellige Meerthiere; schwimmen gut, kriechen schwerfällig. Eine Familie.

Wallroß (im Eismeer, liefert Speck, Fett, Leder, Zähne); gem. Seehund (Phoca), Seelöwe.

XI. Ordnung: **Walle** oder Fischsäugethiere (Cetacĕa). Unvollkommene Glieder; die Vorderglieder Armflossen bildend, statt der Hinterglieder einen wagrechten Ruderschwanz. Der Leib fischähnlich; unter der fast nackten Haut eine dicke Speckschichte. Weit verbreitete Meerthiere.

30. Fam. Seekühe (Sirēna). Zähne von verschiedener Bildung; Kopf rund; kein Spritzloch; Zitzen an der Brust. Gesellig, von Meerpflanzen lebend.

Amerikanische und afrikanische Seekuh (im atlantischen Meer der heißen Zone).

31. Fam. Delphine (Delphinodĕa). Zähne gleichlang und klein, oder einer sehr lang und wagrecht; ein Spritzloch; in allen europäischen Meeren, von Seethieren lebend, räuberisch.

Delphin, Pottfisch, Narwall.

32. Fam. Wallfische (Balaenodĕa). 300- bis 1000-faserige Hornplatten statt der Zähne; 2 Spritzlöcher; die größten Säugethiere; nur von kleinen Fischen und Weichthieren lebend.

Finnfisch, grönländischer und Südsee-Wallfisch.

1. Vergleiche die Vierhänder und Nagethiere! Die Einhufer und Zweihufer! Die Beutelthiere und Raubthiere! 2. Nenne die unterscheidenden Merkmale der Raubthiere und Handflügler! Der Wallthiere und Vielhufer! 3. Beschreibe die Bedeckung der Säugethiere! 4. Beschreibe die Glieder der Einhufer, der Flughäuter! 5. Welche abweichende Bildung zeigen die im Wasser lebenden Säugethiere? 6. Was haben die Vierhänder Eigenthümliches in Lebensweise, Aufenthalt, Vaterland und Naturell? Was die Raubthiere? Die Zweihufer? Die Wallthiere? ꝛc.

II. Klasse: **Vögel.**

Die Gestalt der Vögel ist durchgängig die Eiform. Der Körper, welcher von einer leicht abtrennbaren Haut umgeben ist, hat auf derselben zur Bedeckung Federn. Diese erleiden keine so vielfachen Umänderungen als die Haare der Säugethiere; sind aber höchst künstlich und durch Leichtigkeit, Geschmeidigkeit und Wärmehaltungsfähigkeit ausgezeichnet. Eine vollständige Feder besteht aus Stamm (Spule und Schaft), Aesten (der Fahne), Strahlen und Zasern. Alle Federn lassen sich in Kontur- (Umriß-) und Flaumfedern (Dunen) unterscheiden. Diese sind sehr zart, fadenförmig; jene sind stärker, straffer, stehen meist über den Flaumen. Die Konturfedern zerfallen nach ihrer Bestim-

mung in Deck-, Schwung- und Steuerfedern. Die Konturfedern stehen, die Dunen zwischen sich habend, in regelmäßigen, abwechselnden Reihen und liegen nach hinten dachziegelförmig über einander. Die Federn entstehen in röhrenförmigen Gruben der Haut aus dem hier sich absondernden Nahrungsstoffe; sie sind anfangs weich, blutig, blau, und der Kiel ist mit einer gallertartigen Masse angefüllt. Nach und nach werden die bloßen Scheiden länger, spalten sich zur Fahne, deren einzelne Strahlen durch sehr feine Häkchen unter sich zusammenhalten. Gewöhnlich einmal im Jahre, und zwar nach der Brütung, im Herbste mausern sich die Vögel, d. h. die alten Federn fallen aus, und es erzeugen sich sogleich neue. Viele Vögel, besonders die Zugvögel, mausern sich auch noch einmal im Frühjahr. Die Flaumfedern fallen bei der Mause nie aus. Während der Mausezeit werden die Vögel mager, still und traurig. Die Farbe der Federn wechselt höchst mannigfaltig und ist bei vielen Vögeln unbeschreiblich schön, oft von dem herrlichsten Metallglanz. Meist sind die Männchen schöner als die Weibchen; jedoch bei den Raubvögeln ist es umgekehrt. Indeß ist Farbe und Schönheit nach dem Lande, der Jahreszeit und dem Alter des Vogels höchst verschieden. Damit die Federn durch die Nässe nicht leiden, so sind sie mit einer öligen Feuchtigkeit durchdrungen; auch werden sie von den Vögeln eingeölt, indem dieselben zwei an dem Schwanze liegende Fettdrüsen mit dem Schnabel drücken und die Federn bestreichen.

Das Gerippe der Vögel stimmt im Allgemeinen mit dem der Säugethiere überein; doch zeigt es auch bedeutende Abweichungen von demselben, welche die Bestimmung der Vögel für den Flug anzeigen. Die Knochen sind fast alle hohl, ohne Mark und nehmen durch eigene Löcher Luft in ihre Zellen auf, welche durch häutige Kanäle aus den Lungen dahin geleitet wird. Der Kopf ist klein und ruht auf der mehr senkrecht gestellten Wirbelsäule. Die Hirnschale bildet bei ausgewachsenen Vögeln eine ganz ungetheilte, knöcherne Kapsel, weil alle Schädelknochen sehr früh verwachsen. Die Kiefern sind stets ohne Zähne, bestehen aus mehreren Knochen und bilden mit ihrem nackten, hornigen Ueberzuge den Schnabel. Derselbe steht in genauer Beziehung mit der Nahrung und der Lebensweise der Vögel und ist als Familien- und Gattungskennzeichen sehr wichtig. Ober- und Unterschnabel sind beweglich. An der Wirbelsäule sind nur die Hals- und Schwanzwirbel beweglich; jener ist lang, aus 9—23, dieser kurz, aus 5—9 Wirbeln bestehend. Brust-, Bauch- und Kreuzwirbel sind unbeweglich mit einander verbunden. Das

Brustbein ist groß, breit, schildförmig, mit einer erhabenen Längsleiste (Kamm) in der Mitte, und noch einen Theil der Bauchhöhle deckend; an ihm sind die starken Muskeln zum Niederschlagen der Flügel. Die Rippen haben noch Zwischenrippen. Der ganze Brustkasten ist groß, beweglich und gut geschlossen.

Als Bewegungswerkzeuge dienen die beiden Flügel und die beiden Füße; auch ist der Schwanz dabei behilflich. Die Flügel sind den Vordergliedern der Säugethiere ähnlich, aber beweglicher und zum Fluge eingerichtet. Sie bestehen aus Schulter, Oberarm, Unterarm und Handwurzel mit 2 Fingern und dem Daumen. Die Schulter hat ein schmales und sichelförmiges Schulterblatt und ein besonders ausgebildetes Schlüsselbein; jenes am Rückgrate, dieses am Brustbein fest und doch beweglich genug mit dem Rumpfe verbunden. Außerdem ist noch der Gabelknochen, als ein zweites Schlüsselbein, an dem Schulterblatt befestigt. Der Oberarm ist fast gerade und gleichlang mit dem Unterarm. An den Fingern und der Hand sitzen die stärkern Schwungfedern, meist 10, am Vorderarm die zweiter Ordnung und am Oberarm die kleinern; am Daumen sind die Afterflügel. Der Flug, dessen Geschwindigkeit und das Verhalten der Vögel während desselben ist sehr verschieden. Die Flugkraft aber ist sehr groß. Die Hüft= oder Beckenknochen sind mit dem Kreuzbeine verwachsen; das Becken ist nicht geschlossen, ausgenommen beim Strauß. Die Beine oder Hinterglieder bestehen aus dem sehr kurzen, dicht am Leibe liegenden Oberschenkel; aus dem Unterschenkel, der ganz oder zum Theil befiedert ist; aus dem Lauf, der aus der, mit dem Mittelfuße in einen Knochen vereinigten Fußwurzel besteht, und aus den Zehen, deren nie mehr als 4 sind, und die vorn Krallen haben. Nach Beschaffenheit des Unterschenkels, des Laufes und der Zehen unterscheidet man: Gangbeine, Unterschenkel befiedert, und Watbeine, Unterschenkel nackt; Rennfuß mit 2 Zehen vorwärts; Lauffuß mit 3 Zehen vorwärts; Klammerfuß mit 4 Zehen vorwärts; Kletterfuß, 2 Zehen nach vorn, 2 nach hinten; Gangfuß, die beiden äußern der 3 Vorderzehen nur am Grunde des ersten Zehengelenks verwachsen; Schreitfuß, die beiden äußern Vorderzehen bis über die Mitte verwachsen; Sitzfuß, die 3 Vorderzehen mit einer kurzen Bindehaut versehen; Spaltfuß, keine Verwachsung der Zehen; Ruderfuß, die 4 Zehen mit Schwimmhaut verbunden; Schwimmfuß, nur die 3 Vorderzehen mit Schwimmhaut verbunden; Spaltschwimmfuß, die Schwimmhäute getrennt; Fiederfuß, die Zehen mit einem ausgeschweiften Saum von

Schwimmhaut. Die Form des Fußes richtet sich nach der Lebensweise und Nahrung. Auch der Schwanz kann als ein Bewegungswerkzeug betrachtet werden, das zum Steuern, Rudern, und beim Niederlassen gebraucht wird. Hat ein Vogel zufällig den Schwanz verloren, so fliegt er unsicher.

Die Muskeln sind sehr kräftig; die Hauptmasse derselben liegt an der Brust. Alle Muskeln sind lang gezogen und haben längere und festere Sehnen als bei den Säugethieren, namentlich in den Gliedern. Das Zwerchfell fehlt.

Die Nerven bilden ein Bauch- und Hirnnervensystem. Das Hirn, in das große und kleine Hirn unterschieden, ist klein, ganz glatt, die Hirnhöhle groß, das Rückenmark überwiegend. Die Vögel haben 5 Sinne. Das Gefühl wird durch die Körperhaut vermittelt. Es ist ungemein fein und bewirkt, daß die Vögel Veränderungen der Atmosphäre vorausfühlen. Der Geschmack ist stumpf; die Zunge verschiedenartig gestaltet, oft hornartig und fast nur zum Schlucken bestimmt. Der Geruch ist bei den meisten Vögeln stumpf, doch bei einigen scharf; die Nasenlöcher liegen an der Schnabelwurzel, die äußere Nase fehlt. Das äußere Ohr fehlt zwar, aber ein Gehörgang, an dessen Eingang feine Federchen stehen, führt zum innern Ohr; manche Vögel, z. B. Eulen und Singvögel hören sehr gut. Die Augen sind verhältnißmäßig groß, wenig beweglich und mit einer Nickhaut versehen. Da sie seitwärts stehen, so können die Vögel keinen Gegenstand mit beiden Augen zugleich sehen. Das Gesicht ist sehr scharf, so daß die Vögel schon aus weiter Ferne die Gegenstände erkennen. Die Vögel folgen bei ihren Verrichtungen hauptsächlich dem Sinne des Gesichts, während die Säugethiere vorzugsweise dem Geruchsinn folgen.

Die Nahrung ist verschieden und jede Vogelart hat ihre Lieblingsspeise; manche fressen warmblütige Thiere, oder Amphibien, Fische, Insekten, Weichthiere, oder Pflanzen; viele verzehren Vielerlei, und wieder andern dient alles Genießbare zur Nahrung. Die Vögel sind sehr gefräßig und können nicht lange hungern. Alle Vögel trinken Wasser, ausgenommen die Raubvögel, welche selten und nur Blut saufen. Die Verdauung geschieht schnell und wird häufig befördert durch das Verschlucken von Sand und kleinen Steinen.

Der Verdauungskanal erweitert sich bei vielen Vögeln schon vor dem Eintritt in den Rumpf zu einem sogenannten Kropf, worin das Futter vorläufig erweicht wird, z. B. bei den Körnerfressern. Sodann kommt das Futter in den Vormagen und aus diesem in den eigentlichen Magen. Der Darm ist kürzer als

bei den Säugethieren und der Mastdarm erweitert sich vor seinem Ende noch in eine Kloake (Kothgrube), in welche auch der kalkige Urin geführt und mit dem Kothe ausgeworfen wird; Harnblase keine. Auch die Eier werden in dieselbe ausgeleert. Die Leber ist groß und liegt in der Bauchhöhle. Die Nieren sind am größten bei den Wasservögeln.

Herz und Blutgefäße sind wie bei den Säugethieren; auch ist der Blutumlauf doppelt. Dagegen ist das Blut heller roth, wärmer, nämlich 31 bis 35 Grad nach Reaumür, und bewegt sich schneller.

Die Vögel athmen Luft durch die Lungen, welche sehr locker und klein, an den hintern Rippen und an den Rückenwirbeln festgewachsen sind und mit mehrern Luftbehältern in dem Bauche, sowie mit den Höhlungen der Knochen in Verbindung stehen. Die Luftröhre ist lang, aus vollkommenen, knöchernen Ringen gebildet und an jedem Ende mit einem Kehlkopfe versehen, von welchen der untere am meisten zur Hervorbringung der Stimme beiträgt. Die Stimme, auf welche Alter und Paarung einen großen Einfluß haben, ist höchst mannigfaltig, oft sehr angenehm und der Ausdruck von Angst, Schmerz, Freude, Zorn und andern Zuständen.

Der Aufenthalt der Vögel wird besonders durch die Pflanzenwelt bestimmt; er ist bei manchen sehr verbreitet, bei manchen aber auch wieder sehr beschränkt. Dem Wechsel der Jahreszeiten entgehen die Vögel durch die Wanderungen. Die meisten Vögel wandern. Man theilt darum die Vögel hinsichtlich ihres Winteraufenthaltes ein in Standvögel, d. s. solche, welche in derselben Gegend bleiben; in Strichvögel, d. s. solche, welche sich in ihrem Vaterlande gegen den Herbst in größern oder kleinern Gesellschaften zusammenfinden und da, wo sie Nahrung finden, sich einige Zeit aufhalten und dann wieder an einen andern Ort streichen, z. B. die Zeisige, Kreuzschnäbel, Lerchen ꝛc.; in Zugvögel, d. s. solche, welche ihr Vaterland verlassen und in ferne Länder ziehen. Die Ursache dieser Ortsveränderungen liegt in der bevorstehenden ungünstigen Jahreszeit und im Mangel an Nahrung. Denn da die Vögel wegen des größern Athmungsbedürfnisses und des wärmern Blutes keinen Winterschlaf halten, so entgehen sie dadurch den Gefahren der kalten Jahreszeit. Die Wanderungen beginnen, durch einen starken Naturtrieb veranlaßt, schon zu Ende August und dauern ein Paar Monate. In dieser Zeit werden die Vögel unruhig, sammeln sich und ziehen in großen Schaaren in Länder, die dem Aequator näher liegen, oft einige hundert Meilen weit, die

Schwalben, z. B. bis zum Senegal. In der Regel geht die Wanderung so weit als es der Selbsterhaltungstrieb der Vögel erfordert, und jede Gattung hat ihre Bezirke, innerhalb welchen sie ihre Wanderungen vornimmt. Diese geschehen immer im Fluge und meistens in der Frühe des Tages. In der übrigen Zeit ruhen sie aus, oder suchen Nahrung. Bei ungünstiger Witterung, oder wenn sie Ueberfluß an Nahrung finden, verweilen sie oft mehrere Tage in derselben Gegend. Am Ziele ihrer Wanderungen, auf welchen sie allein durch ihre Triebe geleitet werden, angekommen, sorgen sie nur für ihre Ernährung, und kehren bei eintretender günstiger Jahreszeit die Reise in ihre Heimath wieder an. Die Rückkehr dauert vom März bis Ende Mai. Die Ursachen der Rückkehr mögen der Fortpflanzungstrieb und der Heimathstrieb sein. Wunderbar ist es, wie diese Thiere, bloß durch ihre Triebe geleitet, bei ihrer Rückkehr dieselbe Gegend, ja dasselbe Nest wieder finden.

Sobald im Frühjahre die Witterung günstiger wird, paaren sich die Vögel, und bei den meisten leben Männchen und Weibchen paarweise beisammen; jedoch gibt es auch Vögel, bei welchen ein Männchen bei mehrern Weibchen lebt, z. B. Enten, Gänse, Hühner. Sie suchen einen schicklichen Ort zum Brüten, wo sie Futter und Sicherheit für ihre Jungen leicht finden. Zu dem Ende bauen die meisten Vögel ein ordentliches und oft sehr künstliches Nest, während andere ihre Eier in natürliche oder selbstgemachte Vertiefungen in die Erde oder in Mauern ohne Ordnung und Kunst legen. Die Stoffe, aus welchen das Nest gebaut wird, die Bauart und Form, sowie der Ort, wo es angelegt wird, sind höchst verschieden, aber jeder Vogelgattung eigenthümlich. Wenn das Nest fertig ist, bei dessen Bau das Männchen meist mithilft, so legt das Weibchen die Eier, entweder jeden Tag 1, oder je über den andern Tag 1. Die Zahl, Größe, Gestalt und Farbe der Eier sind bei den einzelnen Vogelgattungen höchst verschieden. Die Bestandtheile eines Vogeleies sind: die kalkige Schale, das Eihäutchen, das Eiweiß, welches klebrig, durchsichtig, flüssig ist, der Dotter, welcher flüssig, gelb, in ein Häutchen eingeschlossen ist und durch 2 zarte Bänder mit dem Eiweiß in Verbindung steht. An diesem Häutchen ist ein kleiner, milchweißer Fleck, aus welchem der junge Vogel entsteht; er heißt Keimpunkt (Hahnentritt). Der Eierstock des Weibchens ist traubenförmig und sitzt unter der Mitte des Rückgrates. An den an ihm befindlichen Eierchen bemerkt man nur das Gelbe; nach und nach reißen sie sich los, erhalten im obern Theile des Eierganges das Eiweiß, im untern

Theile desselben die aus kohlensaurem Kalke bestehende Eierschale.

Hat das Weibchen die bestimmte Anzahl Eier gelegt, so beginnt das Brüten. Dasselbe wird bei den Vögeln, bei welchen ein Männchen mehrere Weibchen hat, von dem Weibchen allein vorgenommen und das Männchen bekümmert sich weder um das Brüten, noch um die Jungen. Bei den paarweise lebenden trägt das Männchen entweder dem Weibchen Futter zu, oder es brütet abwechselnd mit dem Weibchen. Die Zeit des Brütens bis zur Ausbildung des Vogels ist verschieden; auch hat die Witterung einigen Einfluß. Ein bestimmter und gleicher Wärmegrad, sowie der Zutritt der atmosphärischen Luft und etwas Feuchtigkeit sind zum Ausbrüten des Eies nothwendig. Da das Ei am Keimpunkt spezifisch leichter ist, so liegt dieser zu jederzeit oben; daher die zum Brüten erforderliche Wärme stets von oben wirken muß. Der Grad der Wärme ist verschieden, und beträgt, z. B. bei den Hühnereiern 28—31° R. Auch durch künstliche Wärme können Eier ausgebrütet werden. Ist das Vögelchen im Ei reif, so ritzt es die Schale, zersprengt sie vollends, indem es sich anstemmt, und schlüpft hervor, was bei den Vögeln, die bei Tage munter sind, am Tage geschieht; bei den andern des Nachts. Die aus den Eiern geschlüpften Jungen sind bei vielen Vögeln blind, nackt und der Fütterung bedürftig, während sie bei andern sehend, mit Flaum bedeckt sind und sogleich umher laufen können. Die Pflege der Jungen übernehmen bei den paarweise lebenden Vögeln Männchen und Weibchen gemeinschaftlich, und die Alten sorgen mit großer Liebe für ihre Jungen, schützen und vertheidigen sie gegen Feinde.

Die meisten Vögel schlafen des Nachts; nur wenige am Tage. Der Schlaf ist sehr leise. Der Ort zum Schlafen richtet sich nach der Art des Vogels, nach Lebensart und Jahreszeit. Viele Vögel ruhen dabei auf einem Beine, oder stehen auf beiden; andere sitzen auf einem Aste, auf der Erde, oder liegen im Neste, auf der Erde 2c. Die Papageien hängen an den Füßen.

Die Reinlichkeit der Vögel ist groß; darum baden sie sich oft, theils im Wasser, theils im Sande, theils im Staube. Dadurch befreien sie sich nicht allein vom Schmutze, sondern auch von Milben und Insekten. Mit großer Sorgfalt bringen sie nachher die Federn wieder in Ordnung. Fehlt ihnen das Bad, so fühlen sie sich unwohl.

Gegen 6500 Arten von Vögeln; in 10 Ordnungen. Die größte Mannigfaltigkeit hat die heiße Zone.

1. Wie entstehen die Federn der Vögel, und wie lassen sich dieselben ordnen? 2. Welche Abweichungen zeigt der Kopf und die Wirbelsäule in ihrer Bildung im Vergleich mit den Säugethieren? 3. Beschreibt die Vorderglieder nach ihren Theilen! 4. Was sind Gang- und was Watbeine? 5. Wann heißt der Fuß Kletter-, Greif-, Geh-, Stelz-, Lauf- oder Schwimmfuß? 6. Warum wandern viele Vögel, und was ist dabei besonders bemerkenswerth? 7. Worin weichen die Athmungsorgane der Vögel von denen der Säugethiere ab? 8. Beschreibe ein Vogelei nach seinen Theilen!

I. Ordnung: **Singvögel** (Passĕres). Gangbeine; Geh-, Sitz- oder Spaltfüße; Schnabel bis zur Wurzel mit hornartiger Scheide; Nasenlöcher flach gerandet, hart am Grunde; am untern Kehlkopf einen Singmuskelapparat aus 1 oder 5 bis 6 Muskeln, daher sie singen können. Zahlreiche, gesellige, überall verbreitete, meist kleine, künstliche Nester bauende Vögel. Die Jungen nackt und blind, von den Alten im Neste gefüttert bis sie flügge sind.

1. Fam. Zahnschnäbler (Dentirōstres). Der Schnabel an der Spitze etwas hakig übergreifend, meist mit einem Zahn; starke Bartborstenfedern; von Mäusen und vorzüglich von Insekten lebend.

Großer und kleiner Würger, rothrückiger Würger, Fliegenschnäpper.

2. Fam. Pfriemenschnäbler (Subulirōstres). Der Schnabel stark, fast gerade, pfriemlich, an der Spitze nicht hakig, nur seicht ausgeschnitten; schwache Bartborsten-Federn. Von Beeren und Insekten; die angenehmsten Sänger.

Weiße Bachstelze, Heidelerche, Goldamsel, Drossel (Schwarzdrossel, Misteldrossel, Singdrossel, Krammetsvogel), Graukehlchen, Nachtigall, Sprosser, Rothkehlchen, Blaukehlchen, Grasmücke, Rothschwanz, Zaunkönig.

3. Fam. Kegelschnäbler (Conirōstres). Der Schnabel kegelförmig, stark, dick, gerade, an der Spitze mit schwachem Haken oder mit kleiner Kerbe. Fressen Beeren und Körner, ätzen ihre Jungen mit Insekten.

Meisen, Goldhähnchen, Lerchen, Goldammer, Finken, Dompfaff, Haussperling, Zeisig, Stieglitz, Buchfink, Kanarienvogel.

4. Fam. Raben (Corvīnae). Der Schnabel etwas gebogen, kräftig, so lang als der Kopf; Nasenlöcher theilweise mit Federn bedeckt; starke Gehfüße; lebhaft, gesellig, sehr verbreitet; leben von Insekten, Beeren, kleinen Vögeln, Aas rc.; lernen Wörter nachsprechen, aber singen nicht.

Gemeiner Staar, Kuhvogel, Kolkrabe, Saat-, Raben- und Nebelkrähe, Elster, Heher, Dohle, Paradiesvogel.

II. Ordnung: **Dünnschnäbler** (Tennirōstres). Der Schnabel bis zur Wurzel mit Hornscheide, dünn, gerade oder ahlförmig gebogen, länger als der Kopf, scharf zugespitzt; die Zunge oft weit vorstreckbar. Gangfüße. Leben von Insekten. Die Jungen nackt und blind. Eine Familie (5).

Der gemeine Baumläufer (Zunge nicht vorstreckbar, Kopf ohne Federbusch, Schwanzfedern steif); gem. Wiedehopf (Zunge nicht vorstreckbar, Kopf mit Federbusch); Kolibri (durch Kleinheit und Farbenpracht ausgezeichnete Vögel im tropischen Amerika).

III. Ordnung: **Schwalbenvögel** (Hirundinĭdae). Der Schnabel bis zur Wurzel mit Hornscheide, kurz, dreieckig, flach, mit hakiger Spitze, weit gespalten; Flügel lang, spitz; Beine kurz, schwach; über die ganze Erde verbreitet, von Insekten lebend, die sie im Fluge haschen. Unter ihnen die einzigen Vögel, welche Winterschlaf halten. Die Jungen nackt und blind. Eine Familie (6).

Hausschwalbe, indische Schwalbe, Mauerschwalbe, Nachtschwalbe.

IV. Ordnung: **Heftzeher** (Syndāctyli). Schreitfüße mit verwachsenen Zehen; Beine kurz, schwach; der Schnabel bis zur Wurzel mit Hornscheide, stark, lang, kantig, gerade. Geschickte Fischer und Insektenfänger. Die Jungen nackt und blind. Eine Familie (7).

Der gemeine Eisvogel, der Bienenfresser.

V. Ordnung: **Klettervögel** (Scansōres). Der Schnabel bis zur Wurzel mit hornartiger Scheide, verschieden gestaltet; 2 Zehen nach vorn und 2 nach hinten; Gangbeine. Meist in warmen Gegenden; Insekten oder Früchte. Die Jungen nackt und blind.

8. Fam. Spechte (Picĭdae). Schnabel gerade; Zunge wurmförmig, weit vorstreckbar, mit horniger Spitze; Schwanz kurz, steif; sehr verbreitet, in Baumlöcher nistend, nur auf Bäumen und von Insekten lebend.

Schwarzspecht, Grünspecht, Buntspecht, Wendehals.

9. Fam. Kuckucke (Cuculĭdae). Schnabel auf der Firste schwach gebogen, cylindrisch; eine Wendezehe; Flügel spitz, lang; Schwanz lang. Von Insekten lebend; nützliche Zugvögel.

Gemeiner Kuckuck, Honigkuckuck, Madenfresser.

10. Fam. Papageien (Psittacīnae). Schnabel sehr dick, kurz; der Oberkiefer hakig übergreifend, ohne Bartborsten.

zahlreiche, schöngefärbte, dickzüngige, schlechtfliegende, gutkletternde, gelehrige Vögel, innerhalb der Wendekreise; von Früchten.

Blauer Ara, der weiße Kakadu, Amazonenpapagei, Sittich.

11. Fam. Großschnäbler (Rhamphastidae). Schnabel am Rande gezähnelt, 3 mal länger als der Kopf, sehr dick und hohl; Zunge hornartig, an den Seiten zerschlissen; gern Pimentpfeffer fressend. Südamerika.

Der gemeine Pfefferfresser.

VI. Ordnung: **Raubvögel** (Rapäces). Der Schnabel an der Wurzel mit Wachshaut, kurz, Spitze stark hakig abwärts gekrümmt; Beine kräftig, mit großen gebogenen Krallen; Zunge weich; leben meist von Wirbelthieren; speien Gewölle; bauen kunstlose Nester; Jungen fast nackt und blind. Im Norden Zug-, im Süden Stand- und Strichvögel.

12. Fam. Geier (Vulturīni). Kopf und Hals nackt oder unvollkommen befiedert; Schnabel am Grunde dünner, gerade, Oberkieferspitze hakenförmig gebogen; Krallen stumpf. Feige, gesellige, träge Vögel in warmen Gegenden; meist von Aas.

Aasvogel (in Aegypten), grauer Geier, Kondor (der größte fliegende Vogel), der Bartgeier.

13. Fam. Falken (Accipitrīni). Kopf und Hals dicht befiedert; Schnabel an der Wurzel dicker, kurz, von der Wurzel an gekrümmt; die Krallen scharf; die Augen seitlich, ohne Federkranz; Gefieder anliegend. Muthig, vom Raube lebender Thiere.

Gem. Adler, Steinadler, Fischadler, der Entenstößer (Blaufuß), der Baum- oder Stoßfalke, der Thurmfalke, Gabelweihe, gemeiner oder Mäuse-Bussard (unser gemeinster und nützlichster Raubvogel).

14. Fam. Eulen (Strigĭdae). Kopf und Hals dicht befiedert; Schnabel von der Wurzel an gekrümmt; die äußere Zehe Wendezehe; Krallen scharf; die Augen nach vorn, groß, mit einem Federkranz umgeben; Gefieder locker. Jagen in der Dämmerung und in mondhellen Nächten; kleine Vögel, Mäuse, Insekten; sehr nützlich.

Großer Uhu, gemeiner Kauz, Steinkauz, Schleiereule.

VII. Ordnung: **Hühnervögel** (Gallīnae). Schnabelgrund hart oder weich; die Scheiden des Oberkiefers meist übergreifend; Gangbeine kurz; die Hinterzehe meist höher eingelenkt; die 3 Vorderzehen meist mit Bindehäuten; die Flügel kurz. Meist von Körnern lebend; die nützlichsten Vögel durch Eier und Fleisch.

15. Fam. Tauben (Columbae). Schnabelgrund weich;

Hinterzehe in gleicher Höhe eingelenkt, die Vorderzehen ohne Bindehaut; trinken saugend, ätzen ihre Jungen aus dem Kropfe; leben paarweise.

Ringeltaube, Haustaube, Turteltaube, Wandertaube.

16. Fam. Hühner (Phasianīdae). Kopf und Wangen nackt und mit fleischigen Auswüchsen versehen; Sporn; polygamisch lebend; trinken schöpfend; die meisten aus Asien stammend.

Haushuhn, Perlhuhn, Fasan, Pfau, Truthuhn.

17. Fam. Feldhühner (Tetraonīdae). Schnabel kurz, stark, an der Wurzel nackt; Flügel kurz; Kopf und Hals befiedert; ohne Sporn; nur paarweise; Gegenstand der Jagd.

Auerhahn, Birkhahn, Haselhuhn, gem. Rebhuhn, Wachtel.

VIII. Ordnung: **Laufvögel** (Cursōres). Watbeine lang, stark, zum Laufen; Fuß 2= bis 4zehig; Flügel ohne steife Schwingen, daher zum Fliegen untauglich. Die größten Vögel, in weiten Ebenen, trocknen Steppen und Wüsten heißer Länder, entfernt von Waldungen, laufen sehr schnell; Pflanzennahrung. Eine Familie (18).

Afrikanischer Strauß, amerikanischer Strauß (dreizehig), indischer Casuar.

IX. Ordnung: **Sumpf= oder Watvögel** (Grallatōres). Watbeine so lang oder länger als der Rumpf; der Lauf dünn, lang; die 3 Vorderzehen am Grunde mit einer Schwimmhaut; Schnabel meist lang, immer mit Wachshaut; der Schwanz kurz; leben in allen Zonen in Sumpfgegenden, meist von Wasserthieren.

19. Fam. Hühnerstelzen (Alectorīdes). Schnabel wie bei den Hühnern mit gewölbter Kuppe; sehr lange, dünne Läufe; Zehen ohne Schwimmhäute; in sumpfigen Gegenden oder trocknen Ebenen.

Der große Trappe, Wehrvogel, Trompetenvogel.

20. Fam. Wasserhühner (Rallīdae). Schnabel kurz, stark zusammengedrückt; die langen Zehen mit Hautlappen oder schmalen Hautsäumen; tauchen und schwimmen geschickt; an und auf Gewässern. Nahrung Insekten, Larven, Wasserlinsen und Wasserfaden.

Bläßhuhn, grünfüßiges Rohrhuhn, Wasserralle, Wachtelkönig.

21. Fam. Regenpfeifer oder Strandläufer (Charadriădae). Schnabel kaum länger als der Kopf, am Grunde weich, vom Kopfe abgeschnürt; Stirn kugelig, gewölbt. Laufen und fliegen gut; an Gewässern, von Insekten und Würmern lebend.

Kiebitz, Kampfhahn, Goldregenpfeifer.

22. Fam. Schnepfenvögel (Scolopacĭdae). Schnabel

immer länger als der Kopf, dünn, weich, biegsam, vom Kopfe abgeschnürt; Stirn nach oben verschmälert. Leben an Gewässern und Sümpfen von Insekten, Würmern, Weichthieren. Im Norden Zugvögel; streichen des Morgens und Abends. Fleisch und Schnepfendreck (meist Eingeweidewürmer) als Leckerbissen geschätzt.

Die Waldschnepfe, Heerschnepfe (Bekassine), Moorschnepfe.

23. Fam. Reihervögel (Herōdii). Schnabel an der Wurzel hart, nicht abgeschnürt, sondern so hoch und breit als der Kopf; Schnabel immer länger als der Kopf; Hals und Beine lang und dünn. In wasserreichen Gegenden von Fischen, Amphibien und andern Thieren.

Reiher, Kranich, Storch, Ibis, Löffelreiher, Flamingo.

X. Ordnung: **Schwimmvögel** (Natatōres). Watbeine immer kürzer als der Rumpf, außerhalb der Körpermitte nach hinten; Zehen mit Schwimmhäuten oder Hautlappen; Schnabel verschieden, meist mit Wachshaut; am oder auf dem Wasser lebend. Gute Schwimmer und Taucher. Durch Eier, Fleisch und Federn nützlich.

24. Fam. Enten (Anatĭdae). Schnabel kaum länger als der Kopf, am Ende mit stumpfem Nagel, an den Rändern mit Blättchen von knorpeliger Masse (Querlamellen) besetzt, von einer empfindlichen Haut bekleidet; Hinterzehe frei. In allen Zonen von Würmern und Pflanzen.

Gans, Schwan, Ente, Eiderente, Sägetaucher.

25. Fam. Pelikane (Pelicanĭdae). Schnabel ohne Querlamellen, mit spitzem Nagel; Nasenlöcher nur schmale Spalten. Hinterzehe nach vorn und mit in die allgemeine Schwimmhaut aufgenommen. In heißen Ländern von Fischen.

Pelikan, Fregattvogel, Seerabe, weißer Tölpel.

26. Fam. Mövenvögel (Larĭdae). Schnabel ohne Querlamellen; Nasenlöcher sich seitlich in freistehende Gruben oder in Röhren öffnend. Flügel und Schwanz lang; Schwimmfüße kurz und stark. Von Fischen und Weichthieren lebend; sehr gefräßig.

Scheerenschnabel, Seeschwalbe, Möve, Sturmvogel (die Nasenlöcher in Röhren).

27. Fam. Taucher (Colymbĭdae). Schnabel gerade, ohne Querlamellen; Flügel und Schwanz kurz, oder letzterer fehlt ganz; Hinterzehe mit breit herabhängendem Saume. Leben fast nur auf dem Wasser; tauchen und schwimmen sehr geschickt, gehen aber schlecht. Der auf ihren Brutstätten angehäufte Dünger ist der Guano.

Steißfuß, Seetaucher, Fetttaucher, Papageitaucher.

1. Vergleiche die Singvögel und Dünnschnäbler, die Schwalbenvögel und Klettervögel, die Hühnervögel und Laufvögel! 2. Gib die Beschreibung jeder Ordnung in vollständigen Sätzen wieder! 3. Stelle sämmtliche Familien der Vögel tabellarisch zusammen!

III. Klasse: Amphibien.

Die äußere Gestalt sehr verschieden; doch ist der Körper am meisten walzenförmig und vom Rücken gegen den Bauch zusammengedrückt. Die Bedeckung eine nackte oder warzige Haut, oder hornartige Schuppen und Schienen, oder knöcherne Schilder auf einer ablösbaren Haut. Die meisten Amphibien häuten sich im Frühjahr; die froschähnlichen meist auch noch mehrmals während des Sommers. Die Farben bei vielen sehr schön.

Das Skelett aus Knochen gebildet, welche ohne Markhöhlen sind; allein es weicht in seiner Form mannigfaltig von dem der vorigen Thierklassen ab, und die einzelnen Knochen desselben sind weniger verwachsen. Die Hirnschale nicht gewölbt, sondern niedergedrückt und platt, dabei klein. Die Unterkieferäste bei den Schlangen und Lurchen durch Bänder verbunden. Die Wirbelsäule aus vielen einzelnen Wirbeln, bei manchen Schlangen aus 300. Der Hals sehr kurz, dick und wenig biegbar. Der Schwanz bei manchen lang. Die Rippen verschieden. Bei den Schildkröten sind sie breit und bilden mit den Rücken- und Lendenwirbeln den Rückenschild, welcher sich an das breite, zum Bauchschild gewordene Brustbein anschließt. Bei den Eidechsen schließen sich die Rippen, als echte an das sehr schmale Brustbein an; den Schlangen fehlt das Brustbein und die Rippen sind falsche; den Fröschen und Kröten fehlen selbst die Rippen. Brust und Bauch nicht von einander zu unterscheiden; das Zwerchfell fehlt. Die Knochen der Glieder, deren gewöhnlich 2 Paar sind, sind im Wesentlichen dieselben, wie bei den Säugethieren; doch fehlen den Schlangen alle Glieder.

Die Muskelmasse wegen der geringen Blutmasse und wegen der Schwäche des Athmens hellfarbig und gallertartig. Die Muskeln sind einfacher, mehr in einzelne Fasern zerlegt, daher zahlreicher; manche verkümmern, andere werden um so stärker ausgebildet.

Die Amphibien haben die beiden Nervensysteme, aber dieselben werden einfacher. Das Hirn sehr klein, einfach, den Hirnschädel nicht ausfüllend, und von dem Rückenmark an

Masse übertroffen. Wegen der Größe des Rückenmarks ist das vegetative Leben ausgezeichneter und zäher als das thierische. Die Sinne sind alle nur schwach entwickelt und die Sinneswerkzeuge nehmen in ihrer Zusammengesetztheit ab. Die Augen seitlich, rund, hervorstehend, klein, mit Augenliedern versehen, deren oberes und die Nickhaut das Auge bedecken können. Die Ohren ganz nach hinten am Kopfe, ohne Ohrmuschel und meist auch ohne Gehörgang. Die Nase erhebt sich nicht über die Fläche des Gesichtes und öffnet sich vorn in der unbeweglichen Oberlippe durch 2 Nasenlöcher. Die Zunge gewöhnlich schmal, lang, spitz, oft zweispitzig.

Die Nahrung meist in lebenden Thieren, die aber nicht gekaut werden können, sondern ganz verschluckt werden müssen; nur wenige Schildkröten fressen Pflanzen. Das Maul quer und weit gespalten und in den Kinnladen und am Gaumen mit hohlen, kegelförmigen und spitzen Zähnen, zum Festhalten der Beute, aber nicht zum Zermalmen; doch fehlen den Schildkröten und Kröten die Zähne. Schlund und Speiseröhre bei vielen sehr erweiterbar; der Magen sehr einfach, oft nur eine Erweiterung der Speiseröhre; der Darm kurz und wenig gewunden. Die Verdauung langsam, und die Amphibien können lange fasten; Schlangen und Frösche mehrere Monate. Die Amphibien saufen nicht, wie die Thiere der beiden ersten Klassen, sondern sie saugen bloß durch die Körperhaut, besonders am Bauche, die Feuchtigkeit, welche zum Leben nothwendig ist, ein.

Die Gefäße einfach; das Herz klein, nur 1 Herzkammer und 2 oder 1 Vorkammer; auch die Adern sind kleiner und in geringerer Anzahl vorhanden, als bei den warmblütigen Thieren. Die Blutmenge nur gering; das Blut dunkelroth, bewegt sich langsam und besitzt wegen der unvollkommenen Athmung nur eine Wärme von 4 bis 5° R. Der Kreislauf einfach; denn die aus der Herzkammer kommende Ader theilt sich und führt einen Theil des Blutes in den Körper, während der andere in die Lungen geht. Ebenso vereinigen sich die aus dem Körper und den Lungen kommenden Adern vor der Vorkammer wieder.

Die Athmungsorgane einfache, häutige, sackförmige Lungen; nur die Nackthäuter athmen in der Jugend durch Kiemen. Dem Kehlkopf fehlt der Kehldeckel; die Lungen darmähnlich und weitzellig und reichen bis in die Bauchhöhle hinein. Die Amphibien athmen Luft durch die Nase ein; aber das Athmen ist gering, geschieht unregelmäßig und kann selbst längere Zeit ganz unter-

brochen werden. Die meisten Amphibien sind stumm, obgleich sie durch Lungen athmen; doch haben auch manche, wie die Frösche, eine sehr laute Stimme.

Der Aufenthalt meistens an feuchten, schattigen, doch warmen Orten; doch leben auch viele bloß im Wasser, andere nur auf dem trocknen Lande. Die meisten und größten Amphibien kommen in heißen Ländern vor; auch werden sie dort durch ihre Größe und ihr Gift am meisten gefährlich. Eines regelmäßigen täglichen Schlafes bedürfen diese Thiere nicht; dagegen verfallen alle in einen jährlichen Winterschlaf, der durch den Wechsel der äußern Temperatur verursacht wird. Während dieser Zeit liegen sie in ihren Schlupfwinkeln erstarrt, das Blut bewegt sich nur langsam und das Athmen scheint ganz aufzuhören. Die eintretende wärmere Jahreszeit weckt sie wieder. Frösche und Kröten können sehr lange in diesem Schlafe erhalten werden (in Felsen, Baumstämmen), bis die äußere Luft die Lebensthätigkeit wieder weckt.

Sobald die Amphibien, nach dem Erwachen aus dem Winterschlafe, sich gehäutet haben, beginnt die Sorge für die Fortpflanzung. Fast alle legen Eier und nur einige Schlangenarten gebären lebendige Jungen, obgleich das Junge noch in der Eihaut eingeschlossen ist und diese erst außerhalb des Leibes platzt. Die Eier der Eidechsen, Schildkröten und Schlangen sind länglich rund, mit kalkiger oder lederartiger und biegsamer Schale umgeben. Die Eier der Lurche klein, von einer gallertartigen Masse umgeben und heißen Laich. Die Zahl der Eier sehr groß, indem Schlangen 30—50, Frösche gegen 1200 legen. Der Ort verschieden: Wasser, Sand, Misthaufen ꝛc. Die Sonnenwärme brütet die Eier aus; die Alten bekümmern sich um die Jungen nicht. Die Lurche, welche im Wasser jung werden, erleiden eine Verwandlung, indem sich die Kiemen und der Schwanz verlieren, und die in der Jugend fehlenden Lungen und Glieder wachsen.

Diese Thiere wachsen sehr langsam und werden alt; sie haben ein zähes Leben und ersetzen verstümmelte Theile des Leibes wieder. Ueber 1500 Arten von Amphibien; in 4 Ordnungen.

1. Welche Abweichungen bietet das Gerippe der Amphibien dar im Vergleich mit dem der Säugethiere? 2. Welche Verschiedenheiten kommen bei den Amphibien vor hinsichtlich der Rippen und des Brustbeins? 3. Beschreibe das Blut und dessen Umlauf! 4. Vergleiche die Athmungsorgane und das Athmen der Amphibien mit denen der Säugethiere!

I. Ordnung: **Schildkröten** (Testudināta). Der Leib kurz, breit, von einem Knochenpanzer bedeckt, welcher mit Hornplatten oder Leder überzogen ist und, mit den Rippen und der Wirbelsäule verwachsen, fast den ganzen Körper einschließt. Kiefern zahnlos; 4 kurze Beine; keine Verwandlung. Langsam, von Pflanzen oder kleinen Thieren sich nährend; im Meer, in Flüssen, auf dem Lande, vorzüglich warmer Länder. Die Weibchen legen ihre Eier mit kalkiger Pergamentschale in selbstgegrabene Löcher in den Sand. Wachsen langsam, haben ein zähes Leben.

1. Fam. Landschildkröten (Chersīnae). Vorder- und Hinterbeine gleichlang; die Zehen unbeweglich, bis an die Nägel verwachsen; Kopf und Beine vollständig unter den Schild zurückziehbar. Leben auf dem Lande.

Geometrische Schildkröte, griechische Schildkröte.

2. Fam. Flußschildkröten (Emȳdae). Vorder- und Hinterbeine gleichlang; die Zehen durch Schwimmhaut verbunden, beweglich; Kopf und Beine nur wenig oder gar nicht zurückziehbar. In süßem Wasser.

Die europäische Flußschildkröte, die Dosenschildkröte.

3. Fam. Seeschildkröten (Chelōnae). Vorderbeine länger als die Hinterbeine; die Zehen nagellos, durch eine Haut zu flossenförmigen Ruderfüßen verbunden. In den Meeren der heißen Zone; von Seepflanzen lebend.

Lederschildkröte, Riesenschildkröte, echte Carettschildkröte.

II. Ordnung: **Eidechsen** (Saurĭa). Leib lang, spindel- oder walzenförmig, mit Schuppen oder Schildern; 4 Beine, selten 2 oder keine. Rippen beweglich, am Brustbein; Kiefern mit Zähnen; Unterkieferbogen vorn verwachsen. Meist Augenlieder.

4. Fam. Panzereidechsen (Loricāta). Leib oben mit Panzerschildern (d. h. Knochentäfelchen); 4 Beine; Hinterfüße mit Schwimmhäuten; Zunge kurz, an der Unterfläche festgewachsen; Ohren mit Klappen verschließbar; keine Lippen. Ohne Verwandlung. Große, raubgierige Thiere, im süßen Wasser, aber auch auf dem Lande; von Säugethieren lebend.

Krokodil, Gavial (im Ganges), Alligator (Amerika).

5. Fam. Schuppeneidechsen (Squamāta). Leib mit Schuppen, selten mit Warzen bedeckt; vollkommen oder unvollkommen entwickelte Beine; Zunge beweglich, oft gespalten, oder am Ende verdickt; keine Ohrklappen, aber Lippen. Meist kleine, sehr lebhafte Thiere, von Insekten und Würmern auf der Erde oder auf Bäumen lebend.

Warneidechse (in Amerika), gemeine braune, grüne oder Perleidechse, Chamäleon, grüner Drache, Basilisk.

6. Fam. Schlangeneidechsen (Scinci). Leib schlangenähnlich, mit glatten Schindelschuppen bekleidet; Zunge kurz, vorn ausgeschnitten; keine Beine. Schwanz bricht leicht ab. Von Insekten und Regenwürmern.

Scink, Blindschleiche.

III. Ordnung: **Schlangen** (Serpentes). Leib langgestreckt, drehrund. Beine, Augenlieder, Brustbein und Trommelfell fehlen; Kopf mit Schildern, Leib mit Schuppen bedeckt. Kinnladen mit eingewachsenen Zähnen; die Aeste des Unterkiefers vorn nur durch ein elastisches Band verbunden. Ohne Verwandlung. Fast über die ganze Erde verbreitet. Die kleinern von Insekten und Würmern, die größern von Vögeln, Säugethieren ꝛc. lebend.

7. Fam. Stummelfüßer (Perōpodes). Leib oben mit Schuppen, an der Unterseite mit Schildern, in der Nähe des Afters unausgebildete Hinterfüße. Sehr große, giftlose Schlangen; Nahrung in größern Säugethieren und Vögeln; meist in heißen Ländern.

Die gem. Riesenschlange, der getigerte Schlinger.

8. Fam. Nattern (Columbrīni). Auf der Schnauze, dem Scheitel und an der Kinnfurche kleine Schilder; ungefurchte Zähne; unter dem Schwanze paarweis gestellte Schilder; keinen Ansatz von Hinterfüßen.

Ringelnatter, glatte Natter.

9. Fam. Ottern oder Giftschlangen (Viperīni). Im Oberkiefer Giftdrüsen und hohle Giftzähne; Kopf nach hinten sehr breit. Leben theils im Meere, theils in Wäldern. Ihr Biß oft tödtlich.

Die gemeine Otter, die Brillenschlange (in Indien), die Klapperschlange (in Südamerika), die Seeschlange.

IV. Ordnung: **Lurche** (Batrachĭa). Der Leib langgestreckt oder kurz, immer nackt, glatt oder warzig, mit schleimiger Haut; 4, 2 oder keine Beine; keine Rippen. Die Jungen eine Verwandlung, werden im Wasser jung, sind fischähnlich, athmen Wasser durch äußerliche Kiemen, erhalten später Beine und Lungen.

10. Fam. Froschlurche (Ecaudāta). Körper kurz, breit, vierbeinig, schwanzlos; leben beständig im Wasser oder auch auf dem Lande. Fressen Insekten, auch wohl Fischlaich. Haben eine laute Stimme.

Pipa, Laubfrosch, grüner Frosch, brauner Frosch, Feuerkröte, Knoblauchskröte, gemeine Kröte, Kreuzkröte.

11. Fam. Schwanzlurche (Caudāta). Körper eidechsenartig, langgeschwänzt, meist vierbeinig. Im Wasser oder an feuchten Orten von Insekten lebend.

Erdmolch, Wassermolch, Olm.

1. Gib die Beschreibung jeder Ordnung in vollständigen Sätzen! 2. Stelle die Familien der Amphibien tabellarisch zusammen! 3. Vergleiche die Lurche und Schildkröten! 4. Welche unterscheidende Merkmale haben Schlangen und Eidechsen?

IV. Klasse: Fische.

Die Gestalt im Allgemeinen elliptisch, von den Seiten zusammengedrückt; doch wechselt sie außerordentlich, obgleich der Körper in seinen Theilen einem Schiffe vergleichbar ist. Den Körper umgibt eine abtrennbare Haut, allermeist mit hornartigen Schuppen bedeckt. Bei manchen Fischen sind diese Schuppen verknöchert und bilden Schilder, wie beim Stör; nur wenige eine nackte Haut. Ueber diesen Bedeckungen haben alle Fische eine durchsichtige Schleimhaut, welche sich aus dem aus dem Körper sich absondernden Schleime bildet, den Körper schlüpfrig macht und ihn gegen das Eindringen des Wassers, sowie gegen Verletzungen schützt. Meistens glänzen die Fische in lebhaften und schönen Farben, besonders in heißen Ländern.

Das Gerippe weicht vielfältig von dem der andern Thiere ab. Es ist biegsamer, verliert an Festigkeit und entweder bloß knorpelig, oder mehr verknöchert: jenes, wenn sich die Kalkerde nicht faserig, sondern nur körnig absondert; dieses, wenn sie sich faserig absetzt. Die Knochenmasse selbst hat zwar Fett in sich, aber die Markhöhlen fehlen. Die Knochen werden unterschieden in Knochen des Kopfes, der Athemwerkzeuge, des Rumpfes, des Schwanzes und der Glieder. Die Kopfknochen außerordentlich zerfallen und verschieden in Gestalt und Zahl. Die Schädelhöhle klein, plattgedrückt und unmittelbar mit dem Rumpfe verbunden, denn der Hals fehlt. Die Schädelknochen sehr dünn. Die Kinnladen sehr vorgestreckt. Die Oberkinnlade aus den Oberkiefer- und den Zwischenkieferknochen; die Unterkinnlade aus 2 Knochen auf jeder Seite. Die beiden Kiemenhöhlen können als Brusthöhle angesehen werden; liegen unmittelbar unter der Grundfläche des Schädels und enthalten den zum Athmen dienenden Apparat. Dieser besteht aus dem Zungenbein, den 4 Kiemenbogen mit den Kiemenstrahlen, woran die Kiemenblätter angeheftet sind, welche die Stelle der Lungen

vertreten. Bei den meisten Fischen werden die Kiemenhöhlen nach außen durch die knochenartigen Kiemendeckel und Vorkiemendeckel bedeckt, welche sich klappenartig öffnen und schließen.

Die Wirbelsäule besteht nur aus Rückenwirbeln und Schwanzwirbeln, in großer Anzahl; jene haben nach oben gewöhnlich lange Dornfortsätze, diese aber nach oben und unten. Die Beweglichkeit gering; nur Seitenbewegung gestattet. Die Rippen oder Gräten nur Bauchrippen; sie hängen mit den Wirbeln zusammen, nur wenig beweglich, nie durch ein Brustbein verbunden und tragen oft noch Anhänge, welche in das Fleisch eindringen.

Die Bewegungswerkzeuge sind Flossen, d. h. Häute, welche zwischen langen, dünnen Knochen ausgespannt sind, und durch eigne Muskeln regiert werden. Sie stehen entweder am Rande des Leibes und heißen alsdann Steuerflossen, wie die Rücken-, After- und Schwanzflossen; oder sie stehen an der Seite des Leibes und vertreten die Glieder und heißen dann Glieder- oder Ruderflossen, wie die Brust- und Bauchflossen. Sind die Knochenstrahlen gegliedert (aus vielen kleinen Theilen zusammengesetzt) und ästig getheilt, so heißen die Flossen Weichflossen; sind die Knochenstrahlen dagegen ohne Gelenke, hart, spitzig und strahlig, so werden sie Stachelflossen genannt. Die Brustflossen entsprechen den Vordergliedern und sind auf besondern Schulterknochen beweglich. Die Bauchflossen entsprechen den Hintergliedern und sind bald am Bauche, bald unter, bald vor den Brustflossen angeheftet. Flossen ohne Strahlen heißen Fett- oder falsche Flossen.

Die Muskeln umgeben das Gerippe und sind an demselben und an der Haut angeheftet; weich, gallertartig, weißlich. Sie faulen schnell und ihr Geruch ist dann viel unausstehlicher als bei denen anderer Thiere.

Die Fische haben Hirn, Rückenmark und Nerven; aber das Hirn ist sehr klein und einfach, nur aus 3 Knoten bestehend und füllt die Hirnhöhle nicht aus. Auch die Nerven einfacher als bei den andern Wirbelthieren. Die Sinne alle nur schwach entwickelt, und die Sinnesorgane einfach. Zum Tasten dienen die Bauchseite, die Lippen und die Bartfäden. Die Zunge knorpelig, unbeweglich, mit einer unempfindlichen Haut überzogen und oft mit Zähnen besetzt, ohne deutlichen Geschmack. Die Nasenlöcher nur Gruben, welche mit der Riechhaut ausgekleidet sind. Das äußere Ohr mit der Ohröffnung fehlt und das ganze Ohr fast nur aus dem häutigen Labyrinthe gebildet, mit der Schwimmblase in Verbindung. Die Augen meist groß,

vorn abgeplattet, unbeweglich, ohne Augenlieder, von der Körperhaut überzogen.

Die Nahrung der Fische sehr mannigfaltig; meistens aber in Thierstoffen bestehend. Nur wenige verzehren Wasserpflanzen, Schlamm und Unrath. Die Gefräßigkeit bei vielen sehr groß. Das Maul aus zwei beweglichen Kinnladen mit Lippen, zuweilen in einen Rüssel verlängert. Die Zähne, welche viele Fische haben, nur angewachsen und daher auch nur zum Ergreifen und Festhalten; sie sitzen unregelmäßig, auch in doppelten Reihen, bald in den Kinnladen, bald am Gaumen, bald auf der Zunge, bald am Schlunde und oft beweglich. Der Magen bildet eine einfache Höhle; der Darm kurz; der After stets hinter den Bauchflossen, aber an sehr verschiedenen Stellen. Die Verdauung kräftig, so daß fast nichts unverdaulich ist.

Alle Fische athmen Wasser. Die Athemwerkzeuge bestehen in den Kiemen, am Hinterkopf und an bogenförmige Knochen befestigt. Sie sind blätterig oder faserig, meist kammförmige, oder auch büschel- oder beutelförmige Organe, die nur bei den Knorpelfischen mit ihren äußern Rändern an die Haut befestigt und also nach innen gekehrt sind. Bei allen andern Fischen liegen die Kiemen frei nach außen gerichtet. Die Kiemen sind stets aus feinen Blut- und Luftgefäßen gewebt und hängen in den Kiemenhöhlen, welche bei den meisten Fischen durch die Kiemendeckel und die Kiemenhaut geschlossen werden können. Beim Athmen dringt das Wasser durch den Mund ein, gelangt durch die Kiemenspalten in die Kiemenhöhlen, strömt über die Kiemen und geht hinten durch die Kiemenöffnung heraus. Das Wasser muß, wenn es zum Athmen für die Fische tauglich bleiben soll, mit der Atmosphäre in Verbindung sein und darf durch Athmen nicht verdorben worden sein, weil die dem Wasser beigemischte Luft in den Kiemen dem Blute beigemischt wird.

Sehr viele Fische haben eine Schwimmblase, welche als ein häutiger Sack unter der Wirbelsäule liegt und mit dem Magen und den Gehörorganen in Verbindung steht. Sie enthält Luft, kann gefüllt und geleert werden und soll sowohl zum Ausathmen, als zum Auf- und Untertauchen dienen.

Die Gefäße einfach. Das Herz unter dem Kopfe in der Kehlgegend; es ist sehr klein, hat einen zarten Herzbeutel und besteht aus einer Herzkammer und einer Vorkammer, jede mit einer Oeffnung nach außen. Das Blut roth und nur wenig wärmer als das Wasser, in dem der Fisch lebt. Seine Bewegung langsam und sein Umlauf einfach. Aus der Herzkammer geht eine Pulsader aus und in 2 Aesten zu den Kiemen, wo

sie sich in feine Haargefäße zertheilt; sie führt das Blut in die Kiemen. Durch Vereinigung dieser feinen Zweige bildet sich auf jeder Seite eine Kiemenblutader, durch welche das Blut, nachdem es dem Einflusse des Wassers ausgesetzt war, zu der großen Pulsader längs des Rückens geleitet wird, durch deren Verzweigung es zu allen Organen gelangt. Die Blutadern des Körpers vereinigen sich wieder zu einer großen Blutader, welche das Blut aus dem Körper in das Herz führt, damit es von hier auf's neue in die Kiemen gelangt.

Der Aufenthalt der Fische ist das Wasser; außerhalb desselben sterben sie in kurzer Zeit; sie ersticken, weil die Blättchen der Kiemen zusammenfallen und vertrocknen, also ihre Funktion nicht mehr verrichten können. Entweder leben sie im Meere, oder im süßen Wasser. Viele unternehmen große Wanderungen, besonders zur Laichzeit gehen sie die Flüsse aufwärts. Einen täglichen Schlaf scheinen sie nicht zu haben; vielmehr ist es ein bloßes Ausruhen. Dagegen halten viele im Schlamme, unter Steinen einzeln oder in Haufen eine Art Winterschlaf.

Fast alle Fische legen Eier, welche durch die Sonnenwärme ausgebrütet werden; nur wenige, wie z. B. der Hai und die Aalraupe, gebären lebendige Jungen. Die ungelegten Eier heißen Rogen und das Weibchen Rogner; die gelegten Eier werden Laich genannt. Die Männchen führen den Namen Milchner und begleiten die Weibchen zur Zeit, wenn diese Eier legen. Die Zeit des Laichens verschieden: im Frühlinge, Sommer oder Herbste. Die meisten Fische suchen seichte Stellen am Ufer, kommen deßhalb vom Grunde der Gewässer an die Oberfläche oder unternehmen große Reisen, um die Eier an Gras, Wurzeln und dergl. abzusetzen. Die Männchen gießen dann den Milch (Samen) darüber und befruchten sie. Auf solche Weise hat man auch in neuer Zeit Lachsforellen und einige andere Fischarten künstlich vermehrt. Die Eier sind verhältnißmäßig sehr klein, dabei rund und in eine klebrige, gallertartige, durchsichtige Masse eingehüllt. Ihre Menge ist bei den meisten Fischen erstaunlich groß und soll z. B. bei einem Stockfisch mehrere Millionen betragen. In der ersten Zeit ihres Lebens wachsen die Fische sehr schnell, nachher um so langsamer, weßhalb man auf ein hohes Alter schließt. Die Größe höchst verschieden; manche Fische werden nur wenige Zoll lang, während andere eine Länge von mehr als 40 Fuß erreichen können.

Gegen 8000 Arten von Fischen; in 7 Ordnungen.

1. Beschreibe die Einrichtung des Athmungsapparates der Fische! 2. Was kannst du über das Athmen der Fische sagen? 3. Welche abweichende Bildung zeigen die Fische in der Gestalt, der Bedeckung und den Gliedern im Vergleich mit den Vögeln?

I. Ordnung: **Quermäuler** (Plagiostŏmi). Das Skelett knorpelig; ohne wahre Schuppen, die Haut rauh, stachelig; das Maul eine Querspalte unter dem Ende der Schnauze. Kiemen am Außenrande der Kiemenhöhlen festgewachsen, ohne Kiemendeckel und 5 bis 7 Kiemenlöcher jederseits. Bauch- und Brustflossen. Gebären lebendige Jungen.

1. Fam. Haifische (Squali). Leib fast spindelförmig, mit dickem, fleischigem Schwanze; deutliche Augenlieder. Mehrere Reihen beweglicher Zähne. Brustflossen deutlich vom Kopfe getrennt. Die größten Fische; räuberisch und stark; im Meere. Zähes Fleisch.

Gem. Hai (Riesenhai), Hundshai, Hammerfisch, Sägefisch.

2. Fam. Rochen (Rajae). Leib scheibenförmig, flach; Brustflossen mit dem Kopfe verwachsen. Augen und Spritzlöcher oben; Mund und Kiemenspalte unten. Alle im Meere; Fleisch schmackhaft.

Glattroche (Flete), Stachelroche, gem. Zitterroche.

II. Ordnung: **Freikiemer** (Eleutherobranchĭi). Skelett knorpelig; Haut mit knochigen Schildern oder Stacheln; Kiemen an der Außenseite frei, kammförmig; nur Eine Kiemenöffnung mit Kiemendeckel. Im Meere.

3. Fam. Störe (Sturiōnes). Leib spindelförmig, meist mit Knochenschildern bedeckt; das Maul unter der Schnauze; haben Bauchflossen. Im Meere; laichen in Flüssen.

Stör, Hausen, Sterlet.

4. Fam. Haftkiefer (Pletognăthi). Ohne Bauchflossen; Kiemendeckel von der Haut überzogen; vor den Brustflossen eine enge Kiemenspalte. Meerfische.

Stachelbauch, gem. Igelfisch, Mondfisch.

III. Ordnung: **Rundmäuler** (Cyclostŏmi). Skelett knorpelig; Leib aalförmig, nackt, ohne Brust- und Bauchflossen. Mundöffnung rund, mit fleischigen Lippen zum Saugen am Ende der Schnauze; beutelförmige, am Außenrande festgewachsene Kiemen. Die unvollkommensten Fische. Eine Familie (5).

Große Lamprete, Neunauge (Flußpricke), Blindfisch.

IV. Ordnung: **Stachelflosser**, Brustflosser (Acanthopterygĭi). Das Skelett knochig; Körperhaut mit Schuppen. Die Rückenflosse ganz, oder zum Theil mit ungegliederten Stachel-

strahlen, welche zuweilen ganz freie Stacheln ohne Hautverbindung bilden. Die Bauchflossen unter den Brustflossen oder dicht in der Nähe vor oder hinter denselben. Zahlreiche Ordnung; die meisten in wärmern Meeren.

6. Fam. Barsche (Percācei). Leib elliptisch; Schuppen rauh; Kopf gepanzert; zahlreiche Zähne in den Kiefern und am Gaumen. Die meisten im Meere der heißen Zone. Schmackhaftes Fleisch.

Flußbarsch, gem. Seebarsch, Sander (in Flüssen und Seen Deutschlands), Kaulbarsch (Schroll), gem. Seebarbe.

7. Fam. Makrelen oder Thunfische (Scombrīni). Leib verschiedengestaltig; die Haut klein- und glattschuppig. Meerbewohner.

Makrele, Thunfisch, Schwertfisch.

8. Fam. Panzerwangen (Scleroparēi). Kopf mit großen, meist rauhen Wangenknochen; Körper mit Schuppen oder Schildern; die Bauchflossen vor den Brustflossen. Die meisten im Meere.

Knurrhahn, gem. Stichling.

9. Fam. Schleimfische (Blennioidēi). Kopf abgerundet; Maul weit; Leib mit kleinen Schuppen oder nackt, sehr schleimig; Rückenflossen mit dünnen, biegsamen Strahlen; die Bauchflossen vor den Brustflossen, zuweilen fehlend. Meerfische.

Aalmutter, Meerwolf, schwarze Meergrundel.

V. Ordnung: **Bauchflosser** (Abdomināles). Skelett knochig; Rückenflosse mit gegliederten, ästig getheilten und biegsamen Strahlen. Bauchflossen am Bauche hinter den Brustflossen. Dazu gehören unsere meisten Süßwasserfische.

10. Fam. Lachse (Salmōnes). Leib elliptisch, mit Schuppen; nur Eine Rückenflosse, über dem After eine kleine Fettflosse; Kinnladen mit vielen Zähnen. Räuberische Meer- und Süßwasserfische.

Lachs, Lachsforelle, Alpenforelle, Stint (Alander).

11. Fam. Häringe (Clupeacēi). Nur 1 Rückenflosse mitten auf dem Rücken, keine Fettflosse; Leib elliptisch, mit Schuppen. Meerfische.

Gem. Häring, Sardelle, Anschovi.

12. Fam. Hechte (Esocīni). Leib mehr walzig, etwas zusammengedrückt, beschuppt; im Zwischenkiefer der Oberkinnlade Zähne; großes Maul; die Rückenflosse weit hinten über der Afterflosse. Gefräßige Raubfische im Meer- und Süßwasser.

Gem. Hecht, Hornhecht, Flugfisch.

13. Fam. Weißfische (Cyprinoïdēi). Mit Schuppen bedeckt; nur 1 Rückenflosse, keine Fettflosse; kleines Maul; Zähne am Schlundknochen. Süßwasserfische. Wohlschmeckendes Fleisch.

Gem. Karpfen, Karausche, Goldfisch, Barbe, Schleihe, Ellritze, Schmerl.

14. Fam. Welse (Silurīni). Haut nackt; am Maule lange Bartfäden an beiden Kinnladen. Starke, im Schlamme auf kleine Fische lauernde Räuber, in Flüssen.

Gem. Wels, Zitterwels (im nördlichen Afrika).

VI. Ordnung: **Kehlflosser** (Subbranchiāles). Skelett knochig; Rückenflosse mit gegliederten, ästig getheilten und biegsamen Strahlen. Bauchflossen unter und vor den Brustflossen in der Kehlgegend. Meist Meerfische.

15. Fam. Schellfische (Gadīni). Langgestreckt, mit kleinen Schuppen bedeckt; 1 bis 3 Rückenflossen; spitze, an der Kehle sitzende Bauchflossen.

Gem. Schellfisch, Kabeljau, Dorsch, Quappe (Aalraupe), Meerhecht (kleiner Stockfisch).

16. Fam. Schollen (Pleuronēctae). Der Leib unsymetrisch, flach; Kopf verdreht, darum beide Augen auf einer Seite; Maul schief. Keine Schwimmblase. Meerfische; wohlschmeckendes Fleisch.

Gemeine Scholle, Steinbutte, Flunder, Zunge.

VII. Ordnung: **Kahlbäuche** (Apŏdes). Skelett knochig; Rückenflosse mit gegliederten, ästig getheilten und biegsamen Strahlen; oft fehlend. Keine Bauchflossen. Wohlschmeckende Meer- und Süßwasserfische. Eine Familie (17).

Der gem. Aal, die Muräne, der Zitteraal (in Südamerika).

1. Stelle die Familien der Fische tabellarisch zusammen! 2. Gib die Beschreibungen der Ordnungen in vollständigen Sätzen!

V. Klasse: Insekten.

Die Gestalt unendlich mannigfaltig und noch mehr durch das Verhältniß der Glieder und die äußere Bedeckung. Der Leib durch 2 Einschnitte oder Kerbe deutlich in 3 Theile geschieden: Kopf, Brust und Hinterleib. Die Bedeckung allermeist eine trockne, pergamentartige oder hornige Haut, mannigfach gefärbt und mit Härchen besetzt. Dieselbe ist gegliedert und besteht in 3 Brustringen und höchstens 9 Bauchringen.

Sie vertritt die Stelle der Knochen, bildet also ein äußeres Hautskelett, an dem die Muskeln angeheftet sind.

An den Brustringen unterscheidet man Rückenstück, Brustbeinstück und 2 weichliche Seitenstücke. Das Rückenstück des ersten Ringes heißt Halsschild, das des zweiten Schildchen. Jeder Brustring trägt nach unten ein Paar Beine. Jedes Bein läßt die Hüfte, den Oberschenkel, den Unterschenkel oder das Schienbein, den Fuß (die Fußplatte), unterscheiden, welcher aus 1 bis 5 hinter einander angelenkten Gliedern (Tarsengliedern) besteht, deren letztes oder Klauenglied meist 2 Klauen oder Krallen und oft 2 Saug- oder Haftlappen trägt, um sich an glatten Flächen festzuhalten. Flügel 2 oder 4; das erste Paar, die Vorderflügel, sind am Mittelbrustringe, das zweite Paar, die Hinterflügel, am Hinterbrustringe befestigt. Statt der letztern haben die Zweiflügler nur Schwingkölbchen. Die Flügel sind in Form, Größe und Bildung sehr verschieden und bestehen aus hohlen, hornigen Rippen (Adern, Luftkanälen), welche dem Flügel erst die Spannkraft geben, wenn sie voll Luft gepumpt sind.

Der deutlich geschiedene und sehr bewegliche Kopf trägt viele zarte Theile. Die Freßwerkzeuge sind entweder nagend oder saugend. Die einzelnen Theile sind: die Oberlippe, 2 Oberkiefer, 2 Unterkiefer, die Unterlippe. Die 2 Paar Kiefern oder Kinnladen bewegen sich seitwärts. Die Unterkinnlade und die Unterlippe tragen die Freßspitzen (Taster, Palpen). Die saugenden Theile, welche durch Umbildung aus den nagenden entstehen, wobei die Oberkiefer oft verkümmern, bilden einen Schnabel, einen Stechrüssel, einen Saugrüssel oder einen Rollrüssel (Saugröhre).

An den Seiten des Kopfes die 2 großen, unbeweglichen Augen, aus sechs- und viereckigen Flächen zusammengesetzt; sie heißen Netzaugen. Die Zahl der Flächen beträgt nach Berechnung bei dem Auge einer Bremse über 7000, bei dem einer Wasserjungfer über 12000 und bei dem eines Schmetterlings über 17000. Bei manchen Ordnungen auf der Stirne noch Nebenaugen, als glänzende Punkte (Punktaugen). Die zwei Fühler vor den Augen eingelenkt; hornartig, von sehr verschiedener Gestalt und Länge; die Zahl der Glieder an denselben von 1—10.

Der Bauch ist der dritte Haupttheil des Leibes und am weichsten. Er besteht aus 3—9 Ringen, deren jeder in 2 Halbringe sich theilt und ist entweder mit seiner ganzen Breite am Brustkasten befestigt oder hängt nur durch einen Stiel mit

denselben zusammen. Der Bauch ist der Sitz der Fortpflanzungsorgane, bei vielen Insekten auch der Athmungswerkzeuge, und hat überdieß noch mancherlei Anhängsel, z. B. Giftstachel, Legeröhre, Zangen, Borsten.

Die Muskeln sind faserige Hautmuskeln, weiß und an das Hautskelett angeheftet; sie sind besonders für die Glieder sehr ausgebildet und liegen meist an der Brust. Ihre Anzahl sehr groß, bei der Weidenraupe nach Lyonet über 4000; die Muskelkraft sehr bedeutend, und die Bewegungen viel mannigfaltiger als bei den Wirbelthieren.

Das Hirn- oder Wirbelnervensystem fehlt bei den Insekten. Das Bauchnervensystem geht von einem Nervenknoten im Kopfe aus, der im Kopfe die Sinnesnerven abgibt und 2 Stränge in die Bauchhöhle sendet, welche so viele Knoten bilden als Leibesringe vorhanden sind. Von diesen gehen die Nervenzweige aus.

Gehör, Geruch und Geschmack haben die Insekten; aber über die Organe dafür ist man in Ungewißheit. Zum Tasten mögen die Fühler (Taster) und selbst die Füße dienen; und zum Sehen die Augen.

Der Verdauungskanal beginnt mit einem röhrigen Schlunde und erweitert sich im Hinterleib in einen Magen. Derselbe geht in einen wenig gewundenen Darm über. Das Ganze umgeben viele geschlängelte Kanälchen, welche sich in den Magen senken und eine zusammenhängende Masse (den Fettkörper) bilden; man hält sie für die Leber. Die Nahrung der Insekten ist außerordentlich verschieden und besteht in allem Genießbaren aus dem Thier- und Pflanzenreiche. Die Gefräßigkeit im Larvenzustande ist sehr groß; dagegen fressen viele Insekten im vollkommenen Zustande wenig oder gar nicht mehr und nähren sich oft von ganz anderer Nahrung, z. B. die Käfer, Schmetterlinge.

Das Blut fast wasserhell; die Blutgefäße sehr einfach und beschränken sich auf ein langes Rückengefäß, welches wie ein röhriger Schlauch unter dem Rücken über dem Darm liegt und vom Kopfe bis zum After reicht. Dasselbe ist in mehrere Kammern getheilt und pulsirt; es hat aber keine ab- und zuführende Kanäle. Ein Kreislauf der Säfte findet nicht statt.

Die Athmungsorgane sind 2 Luftröhren (Tracheen), welche innerlich auf jeder Seite des Leibes der Länge nach hinlaufen, äußerlich zwischen den Leibesringen in die äußerlich sichtbaren und durch eine Klappe verschließbaren Luftlöcher münden und sich nach innen mit sehr feinen Aesten durch den ganzen Leib verbreiten. Die Insekten athmen nur Luft.

Der Aufenthalt der Insekten ist überall, wo organische

Wesen anzutreffen sind, auf und in der Erde, auf Pflanzen und Thieren, im Wasser; aber immer richtet er sich nach der Nahrung. Die meisten Insekten leben von Pflanzenstoffen: Blätter, Bast, Wurzeln, Samen, Früchte, Holz, Mark, Blüten, Honigsaft &c. Zu einem so vielfachen Aufenthaltsorte werden die Insekten durch die verschiedenen Verwandlungszustände geschickt. Die Verbreitung der Insekten über die Erde hängt von vielen Umständen ab; besonders ist es die Erhebung des Bodens über das Meer, die vorhandene Wassermenge, die Wälder und andere Pflanzen, am meisten aber die Temperatur.

Bei allen Insekten sind Männchen und Weibchen unterschieden. Sie begatten sich nur einmal im Leben, sterben dann gewöhnlich sehr bald. Fast alle Insekten legen Eier, welche nach Gestalt, Größe, Farbe, Anzahl höchst verschieden sind; nur wenige Arten gebären lebendige Jungen, wie die Schmeißfliegen, Blattläuse. Immer legen sie ihre Eier dahin, wo die Jungen sogleich ihre Nahrung finden, und tragen oft die Nahrung zu dem Eie. Die Sonnenwärme brütet sie aus. Die Jungen entwickeln sich erst stufenweise zur Vollkommenheit des Insekts; man nennt diese Entwicklung Verwandlung (Metamorphose). Sie hat 3 Stufen und geschieht entweder vollkommen oder unvollkommen. Die aus dem Eie geschlüpften Jungen heißen Larven. Bei den Insekten mit vollkommener Verwandlung sehen diese einem Ringelwurme ähnlich und gleichen den eigentlichen Insekten gar nicht. Sie heißen **Maden**, wenn sie fußlos sind; **Raupen**, wenn sie Brust- und Bauchfüße haben; **Engerlinge**, wenn sie nur Brustfüße haben. Die meisten Insekten leben am längsten als Larven und sind in dieser Zeit ungemein gefräßig, aber zur Vermehrung ungeschickt. Die Dauer des Larvenzustandes ist verschieden: bei den Fleischfliegen 6—7 Tage, bei manchen Schmetterlingen 14 Tage, bei den Bienen 20 Tage, bei dem Maikäfer 4 Jahre. In diesem Zustande häuten sie sich 3 bis 7 Mal, die meisten 4 Mal, in Zwischenräumen von verschiedener Länge, und werden nach jeder Häutung größer. Wenn sie nach der letzten Häutung ihre volle Größe erreicht haben, so hören sie auf zu fressen, verdauen nicht mehr und reinigen den Darmkanal. Viele suchen besondere Schlupfwinkel, wo sie sich verbergen und dann in eine hornige Haut einhüllen, welche ohne Füße und ohne Freßwerkzeuge ist. Manche umgeben dieselbe noch mit einem seidenartigen Gewebe; andere verfertigen ein Gehäuse aus Erde, Holzstückchen und andern Dingen, wie die Larve des Hirschkäfers, vieler Holzkäfer. Nachdem die Larve ihr

Gespinnst oder Gehäuse fertig hat, streift sie nach einiger Zeit die letzte Haut ab und liegt scheinbar ohne Leben da. In diesem Zustande bleiben die Insekten mehrere Tage oder Wochen, manche den ganzen Winter hindurch, ohne zu fressen und ohne sich zu bewegen; sie heißen Puppen. Während dieser Zeit bildet sich das vollkommene Insekt allmählich aus, indem man in der Puppe schon alle Theile des daraus hervorgehenden Insektes findet, welches dann die Puppenhülle auf verschiedene Weise öffnet und hervorkriecht. Bei den Insekten mit unvollkommener Verwandlung dagegen kriechen die Jungen sogleich in der Gestalt der Alten und mit vollkommenen Füßen aus dem Eie, und es fehlen nur die Flügel. Nachdem sie sich mehreremal gehäutet haben und größer geworden sind, so erhalten sie Flügelscheiden. Dadurch wird der Puppenzustand angedeutet, in welchem sie aber fressen und sich bewegen können. Endlich nach mehrmaliger Häutung kommen auch die Flügel zum Vorschein, und das vollkommene Insekt ist nach Abstreifung der Haut vollendet da.

Kurz nach dem Auskriechen ist das Insekt schwach, weich und matt, die Farbe blaß, und alle Theile mit Feuchtigkeit bedeckt; aber in kurzer Zeit, während welcher das Insekt ruhig bleibt, verdunstet die Feuchtigkeit, alle Theile werden fester, die Flügel entfalten sich, indem sich ihre Adern mit Luft füllen, und die lebhaften Farben kommen zum Vorschein. In diesem Zustande des vollkommenen Insektes ist die Lebensdauer gewöhnlich kurz; viele fressen gar Nichts mehr; andere nähren sich von ganz anderer Nahrung. Das Wachsthum hört auf, und das Hauptgeschäft ist die Fortpflanzung. Fruchtbarkeit und schnelle Vermehrung ist bei den Insekten ungemein groß.

Viele Insekten ziehen durch ihre auffallenden Kunsttriebe unsere Aufmerksamkeit auf sich. Besonders merkwürdig ist bei vielen die Kunst, mit der sie sich Wohnungen machen, z. B. bei den Bienen, Wespen, Ameisen, Motten, Termiten. Nur wenige werden dem Menschen unmittelbar nützlich; viele dagegen oft sehr schädlich und lästig. Die Zahl der bekannten Arten kann man zu 100,000 annehmen, von denen die meisten in den Tropenländern leben, wo Wärme und üppige Vegetation ihre Vermehrung besonders begünstigt. Man theilt sie in 7 Ordnungen.

1. Beschreibe die Brust mit den an ihr befindlichen Theilen! 2. Welche Werkzeuge sind am Kopfe? Beschreibe sie! 3. Beschreibe den Unterleib der Insekten! 4. Welche eigenthümliche Einrichtung haben: a. die Blutgefäße? b. die Athmungsorgane? 5. Von welchen

Umständen hängt die Verbreitung der Insekten auf der Erde ab? 6. Beschreibe den Larvenzustand der Insekten! 7. Gib die wichtigsten Erscheinungen des Puppenzustandes an! 8. Gib die Merkmale an, nach welchen die Anordnung der Insekten geschehen ist!

I. Ordnung: **Käfer** (Coleoptĕra). Verwandlung vollkommen; 4 ungleichartige Flügel; die vordern hornig, undurchsichtig, gerade; die hintern durchsichtig, häutig, im Ruhen zurückgezogen und quergefaltet; beißende Mundtheile; die Vorderbrust frei beweglich.

1. Fam. Laufkäfer (Carabicīna). An jedem Fuß 5 Glieder; Flügeldecken den ganzen Leib deckend; Beine lang, mit 2hakigem Endglied; Fühler an der Spitze nicht verdickt, faden- oder borstenförmig, ihre Endglieder gleichlang. Laufen schnell; unter Moos und Steinen.

Grüner Sandkäfer, Leder-Laufkäfer, Körner-Laufkäfer, Grabkäfer, Goldschmied, erzfarbiger Schnellkäfer.

2. Fam. Sägehörnige (Serricornĭa). An jedem Fuß 5 Glieder; lange Beine mit 2hakigem Endgliede; Flügeldecken den ganzen Leib deckend; Fühler an der Spitze nicht verdickt, gesägt oder gekämmt. Meist auf Pflanzen.

Mausefarbiger Schmied, Saat-Schnellkäfer, Prachtkäfer, Bohrkäfer, Himbeerkäfer (Larve in Himbeerfrüchten), Leuchtkäfer (Johanniswürmchen).

3. Fam. Blatthörnige Käfer (Lamellicornĭa). 5 Fußglieder; Beine lang, zum Laufen; Flügeldecken lang; Fühler an der Spitze verdickt; ihre letzten Glieder blatt- oder zahnartig erweitert. Die Käfer meist auf Pflanzen, Blätter fressend, oder Pflanzenabgänge saugend.

Roßkäfer, Dungkäfer, Maikäfer, Hirschkäfer, Rosenkäfer.

4. Fam. Keulenhörnige Käfer (Clavicornĭa). 5 Fußglieder; Beine zum Laufen; Flügeldecken lang; Fühler an der Spitze in einen rundlichen, deutlich abgesetzten oder sich nur allmählich verdickenden Knopf verdickt. Von thierischen und vegetabilischen Stoffen.

Speckkäfer, Pelzkäfer, Rapskäfer, Todtenkäfer, Aaskäfer.

5. Fam. Kurzflügler (Brachelȳtra). 5 Fußglieder; Beine zum Laufen; Flügeldecken sehr kurz, abgestutzt, kaum den halben Hinterleib deckend. Käfer unter Moos, Baumrinde, Steinen, Schwämmen 2c.

Wolkiger Raubkäfer, rothflügeliger Raubkäfer.

6. Fam. Schwimmkäfer (Hydrocantharĭda). 5 Fuß-

glieder; Beine zum Schwimmen; Fühler borstenförmig. In stehenden Gewässern; Laich und kleine Fische verzehrend.

Der Gelbrand, der Breitrand.

7. Fam. Wasserkäfer (Hydrophilīna). 5 Fußglieder; Beine zum Schwimmen; Fühler keulenförmig. Im Wasser; Laich und kleine Fische verzehrend.

Der pechschwarze Wasserkäfer.

8. Fam. Taxikornen (Taxicornĭa). Die Füße der 4 ersten Beine mit 5, der 2 letzten Beine mit 4 Gliedern. Unterkiefer an der innern Seite ohne hornigen Zahn; Flügeldecken hinten abgerundet; Fühler kurz, durchblättert oder schnurförmig, zur Keule sich verdickend. In Schwämmen oder unter Baumrinde.

Pechkäfer, Trüffelkäfer.

9. Fam. Engflügler (Stenelȳtra). Die Füße der 4 ersten Beine mit 5, der 2 letzten Beine mit 4 Gliedern. Unterkiefer an der innern Seite ohne hornigen Zahn; Flügeldecken hinten abgestutzt oder zugespitzt; Fühler faden- oder sägeförmig. Auf Blüten und Blättern.

Stachelkäfer.

10. Fam. Schwarzflügler (Melasomăta). Die Füße der 4 ersten Beine mit 5, der 2 letzten Beine mit 4 Gliedern; Unterkiefer an der innern Seite mit hornigem Zahne. Kopf vom Halsschild bedeckt, ohne Abschnürung. Meist ungeflügelt.

Todtengräber, der Müller (die Larve der Mehlwürmer).

11. Fam. Halskäfer (Trachelophŏra). Die Füße der 4 ersten Beine mit 5, der 2 letzten Beine mit 4 Gliedern; Unterkiefer an der innern Seite mit hornigem Zahne. Kopf ganz frei, nach hinten halsförmig abgeschnürt.

Spanische Fliege, Maiwurm (Oelkäfer).

12. Fam. Rüsselkäfer (Rhynchophŏra). Alle Füße 4gliedrig; Kopf in einen längern oder kürzern Rüssel verlängert.

Gem. Samenkäfer, Erbsenkäfer, Rebenstecher (Birkenblattroller), rother Kornwurm, Apfelrüsselkäfer.

13. Fam. Holzfresser (Xylophăga). Alle Füße 4gliedrig; Kopf ohne Rüssel; Fühler mit kugeligem Knopf oder schnurförmig; Leib walzig.

Der Fichtenborkenkäfer, Zwetschen-Splintkäfer.

14. Fam. Bockkäfer (Longicornĭa). Alle Füße 4gliedrig; Kopf ohne Rüssel; Fühler faden- oder borstenförmig, so lang als der Körper oder länger; Leib gestreckt.

Gem. Widderkäfer, Zimmerbock, Moschusbock.

15. Fam. Blattkäfer (Chrysomelīna). Alle Füße 4gliedrig;

Kopf ohne Rüssel; Fühler faden= oder borstenförmig, kürzer als der Leib; Körper kurz, stark gewölbt.

Gem. Rohrkäfer, Lilienkäfer, Spargelkäfer, gem. Erdfloh, Leberblattkäfer.

16. Fam. Kugelkäfer (Coccinellīna). An allen Füßen 3 Glieder oder nur 1 deutliches; Hinterleib von den Flügeln ganz bedeckt; Leib halbkugelig, unten flach.

Marienkäfer, Brustkugelkäfer.

17. Fam. Zwergkäfer (Pselaphīna). An allen Füßen 3 Glieder oder nur 1 deutliches; Hinterleib nur zum Theil von den Flügeldecken bedeckt. In Ameisenhaufen.

Keulenkäfer, gem. Fühl= oder Tastkäfer.

II. Ordnung: **Hautflügler** oder Immen (Hymenoptĕra). Verwandlung vollkommen; 4 durchsichtige, scheinbar nackte, mit wenigen, astförmig verzweigten Adern durchzogene Flügel; Vorderflügel länger und breiter; Vorderbrust mit harter Horndecke; meist saugende Mundtheile; das Weibchen mit einer Legeröhre oder einem Giftstachel.

18. Fam. Blattwespen (Tenthredonĭdae). Hinterleib nicht gestielt; die Vorderschienen zweidornig; der Legestachel nicht über die Hinterleibsspitze hinausragend. Die Larve frei auf Blättern, raupenähnlich.

Birkenblattwespe, Fichtenblattwespe, Stachelbeerblattwespe.

19. Fam. Holzwespen (Siricĭdes). Hinterleib nicht gestielt; Vorderschienen eindornig; Legestachel über die Hinterleibsspitze hinausragend. Die Larven im Innern der Bäume.

Riesenholzwespe.

20. Fam. Schlupfwespen (Ichneumŏnidae). Hinterleib gestielt; Vorderflügel mit einer Spiegelzelle. Legen ihre Eier in Raupen, Spinnen, Fliegenmaden.

Die Sichelwespe, die gelbe Sichelwespe, die lange Schlupfwespe.

21. Fam. Gallwespen (Gallicŏlae). Der Hinterleib gestielt; die Fühler nach der Spitze dick oder borstenförmig. Die fußlosen Larven in den Gallen der Rosen, Eichen 2c.

Rosengallwespe, Eichengallwespe.

22. Fam. Raubwespen (Rapientĭa). Das Weibchen mit einem Wehr= oder Stechstachel, oder statt dessen eine Drüse. Das erste Fußglied der Hinterbeine walzig, und weder verbreitert noch dicht behaart. Die Larven von thierischen Stoffen.

Ameisen, Siebwespen, Sandwespe, gem. Wegwespe, gem. Wespe, Hornisse.

23. Fam. Blumenwespen, Bienen (Anthophĭlae).

Hinterleib gestielt; einen Wehr- oder Stechstachel; das erste Fußglied der Hinterbeine mehr oder weniger zusammengedrückt, breit, stets behaart und Blumenstaubtragend. Die Larven von Honigsaft lebend, mit dem sie die Alten füttern.

Mauerbiene, Honigbiene, Erdhummel.

III. Ordnung: **Schmetterlinge** (Lepidoptĕra). Verwandlung vollkommen. 4 gleichartige mit kleinen Schuppen bedeckte Flügel; die saugenden Mundtheile ein spiralförmig gewundener Rüssel (Rollrüssel); Brustringe verwachsen.

24. Fam. Tagfalter (Papilionīna). Fliegen am Tage. Flügel groß, beiderseits lebhaft gefärbt, in der Ruhe aufrecht. Hinterschienen nur an der Spitze mit 2 Stacheln. Raupen meist dornig; Puppen eckig, mit einem Faden befestigt.

Weißlinge, Distelfalter, Trauermantel, kleiner Fuchs, Tagpfauenauge, Citronenvogel, Bläulinge, Schwalbenschwanz.

25. Fam. Schwärmer (Sphingodĕa). Fliegen in der Dämmerung; Flügel schmal, düster gefärbt, in der Ruhe wagrecht; Hinterflügel sehr schmal. Die Raupen auf dem vorletzten Ringel ein spitzes Horn. Puppen ohne Hülle in der Erde.

Großer Weinschwärmer, Wolfsmilchschwärmer, Lindenschwärmer, Abendpfauenauge, Todtenkopf, Schlehenschwärmer, Johannisvogel.

26. Fam. Spinner (Bombycodĕa). Fliegen nach der Dämmerung, sitzen bei Tage versteckt; Leib kurz, dick; die Flügel düster; Raupe 16beinig; verpuppen sich in einem Gespinnst.

Hopfenspinner, Seidenspinner, Kiefernspinner, Ringelspinner, Erlenspinner, Weidenspinner, Goldafter.

27. Fam. Eulen (Noctucacĕa). Fliegen nach der Dämmerung, sitzen am Tage versteckt; Leib kurz, dick, kegelförmig; Vorderflügel schmal; Raupen 12- bis 16beinig, nackt oder schwach behaart; Puppen meist nackt in der Erde.

Blaukopf, Graseule, Erbseneule, Fichteneule, blaues Ordensband.

28. Fam. Spanner (Phalaenodĕa). Fühler borstenförmig; Leib dünn, schlank; Flügel breit, in der Ruhe meist ausgebreitet; Spannraupen 10beinig, selten 12- oder 14beinig, spannen, d. h. gehen schreitend mit gewölbtem Rücken; Puppen ohne Gespinnst.

Birnspanner, Obstspanner, Stachelbeerspanner, Spitzschwanz.

29. Fam. Kleinschmetterlinge (Microlepidoptĕra). Fliegen theils bei Nacht, theils bei Tage; Flügel schmal;

Raupen meist 16beinig, nackt oder dünn behaart, im Innern ihrer Nahrung lebend; verpuppen sich in einer Hülle. Die kleinsten Schmetterlinge.

Schmalzzünsler (Fettschabe), Mehlzünsler, Apfelwickler, Gartenrosenwickler, Kornmotte, Kleidermotte, Wachsschabe, Fünffeder.

IV. Ordnung: **Zweiflügler** (Diptĕra). Vollkommene Verwandlung; zwei häutig-aderige Flügel, hinter denselben 2 Schwingkölbchen. Saug- oder Schöpfrüssel.

30. Fam. Mücken (Nematocĕra). Ein Schöpfrüssel mit fleischiger Lippe und mit Tastern, geflügelt; Fühler meist viel länger als der Kopf, 6- bis 24gliedrig; unbedeckte Schwingen; Larven wurmähnlich, im Wasser, in der Erde, im Miste.

Gem. Stechmücke, Kriebelmücke, Wiesenmücke oder Schnake, Pferdemücke.

31. Fam. Flöhe (Pulicīna). Ein Saugrüssel; ungeflügelt; Fühler sehr kurz, versteckt; Körper zusammengedrückt; starke Springbeine; Schmarotzer auf Menschen, Säugethieren und Vögeln. Die Maden in faulenden Sägespähnen, im Miste, Holzmulm ꝛc.

Gem. Floh, Sandfloh (Chique).

32. Fam. Fliegen (Brachicĕra). Geflügelt; Fühler kurz, meist nur dreigliedrig; Larven sehr verschieden in Bildung.

Schwebefliege, Schlammfliege, gem. Stechfliege, graue Fleischfliege, Stubenfliege, Brummer (Schmeißfliege), Käsefliege, Schafbremse (Biesfliege), Rinderbremse, gem. Blindbreme.

33. Fam. Lausfliegen (Pupipăra). Der Rüssel nur eine zweiklappige Scheide; Fühler sehr klein; Körper breit und flach; Brust lederartig; Beine dick, weit von einander entfernt. Laufen schnell; als Schmarotzer auf Säugethieren und Vögeln.

Pferdlausfliege, Schaflaus (Teke).

V. Ordnung: **Netzflügler** (Neuroptĕra). Unvollkommene, manche auch fast vollkommene Verwandlung. Die 4 Flügel gleichartig, häutig, netzförmig geadert, meist gleich groß; Fühler meist borstenförmig, sehr selten kolbenförmig. Beißende Mundtheile.

34. Fam. Pfriemenhörner (Subulicornĭa). Die Flügel mit vielen Netzadern; die Fühler kürzer, oder so lang als der Kopf. Die Larven im Wasser.

Die plattleibige Wasserjungfer, die gem. Wasserjungfer, die Eintagsfliege.

35. Fam Langhörner (Longicornĭa). Flügel mit vielen Netzadern; die Fühler immer länger als der Kopf, borsten-

förmig oder kolbig. Die Larven im Wasser, an Pflanzenblättern oder im Sande.

Gem. Frühlingsfliege, grüne Afterfrühlingsfliege, gem. Skorpionsfliege, gem. Florfliege, Blattlausfliege, Ameisenlöwe.

36. Fam. Nager (Corrodentĭa). Flügel mit wenigen oder gar keinen Queradern, oder ganz fehlend. Leben in Gesellschaft ihrer Larven und Puppen, von trocknen, vegetabilischen und animalischen Stoffen.

Termiten, gemeine Holzlaus, Bücherlaus.

VI. Ordnung: **Geradflügler** (Orthoptĕra). Unvollkommene Verwandlung; 4 ungleichartige, netzadrige Flügel; die Vorderflügel pergamentartig, gerade und schmal, die Hinterflügel breiter, häutig, längsgefaltet; beißende Mundtheile.

37. Fam. Springer (Saltatorĭa). Die Hinterflügel von der Wurzel an längsgefaltet; die Hinterschenkel lang, verdickt, Springbeine bildend.

Gem. Grashüpfer, rothflüglige Schnarrheuschrecke, Zugheuschrecke, grüne Laubschrecke, Hausgrille, Feldgrille, Maulwurfsgrille.

38. Fam. Läufer (Cursorĭa). Die Hinterflügel längsgefaltet; keine Springbeine; können nicht springen, aber schnell laufen.

Küchen- oder Brodschabe.

39. Fam. Ohrwürmer (Forficulīna). Die Hinterflügel auch zugleich quergefaltet; Hinterleib am Ende mit einer Zange. Nächtliche Thiere.

Gem. Ohrwurm.

VII. Ordnung: **Halbdeckflügler** (Hemiptĕra). Unvollkommene Verwandlung; 4 ungleichartige, oder 4 gleichartige, oder nur 2 oder gar keine Flügel. Immer ein Saugrüssel oder Schnabel, welcher aus einer gegliederten, schnabelförmigen Scheide und 4 darin liegenden Borsten besteht.

40. Fam. Landwanzen (Geocōres). 4 ungleichartige Flügel; Vorderflügel am Grunde hart, an der Spitze weich; Fühler wenigstens von halber Körperlänge; Schnabel lang, in einer Rinne unter der Brust.

Gem. Feldwanze, schwarzfühlerige Wanze, Beerenwanze, Bettwanze.

41. Fam. Wasserwanzen (Hydrocōres). 4 ungleichartige Flügel; die Vorderflügel am Grunde hart, an der Spitze weich; Fühler sehr klein unter den Augen in Gruben versteckt; Schnabel kurz, gebogen, abstehend. In Gewässern. Thierische Nahrung.

Gem. Wasserwanze, graue Rückenwanze.

42. Fam. Zirpen (Cicadīna). Die 4 Flügel gleich und häutig; Fühler klein; saugen nur Pflanzensäfte.

Laternenträger, Singzirpe, Schaumzirpe, Schnellzirpe.

43. Fam. Pflanzenläuse (Aphidīna). 4 Flügel gleich und häutig, oder flügellos; Fühler lang. Meist auf der Unterseite der Blätter, von Pflanzensaft lebend.

Grüne Apfelblattlaus, Rosenblattlaus, Kohlblattlaus (der sogenannte Mehlthau), wollige Apfelblattlaus (Blutlaus).

44. Fam. Schildläuse (Coccīna). Die Weibchen schildförmig, flügellos; die Männchen langgestreckt, mit 2 Flügeln. Schmarotzer auf Pflanzen.

Die Cochenillelaus, die Gummilackschildlaus, die deutsche Cochenille.

45. Fam. Läuse (Pediculīna). Ungeflügelte Schmarotzer auf Menschen und Säugethieren.

Kopflaus, Kleiderlaus, Schweinelaus.

1. Gib gemeinsame Merkmale an bei Schmetterlingen und Käfern! Bei Hautflüglern und Zweiflüglern! 2. Nenne auch die unterscheidenden Merkmale! 3. Vergleiche die Halbdeckflügler mit den Geradflüglern! 4. Beschreibe die Verwandlung der Schmetterlinge! 5. Beschreibe die Hautflügler nach ihrer Entwicklung, Nahrung, ihrem Aufenthalte und ihren besondern Trieben! Ebenso die Schmetterlinge! Die Zweiflügler!

VI. Klasse: **Krabben** oder flügellose Gliederthiere.

Die Mannigfaltigkeit der Gestalt wird besonders hervorgebracht durch Verkürzung oder Verlängerung des Körpers, oder durch Vorherrschen einzelner Körpertheile, sowie durch besondere Anheftung und Gestaltung der Füße. Kopf und Brust, oder Brust und Hinterleib mit einander verschmolzen. Die Bedeckung eine pergamentartige, hornige Haut oder eine kalkige Schale; aus einzelnen, beweglichen Ringen und vertritt die Stelle des Knochengerüstes der Wirbelthiere, also ein äußeres Hautskelett. Die Zahl der Brustringe 4 — 7, die der Bauchringe bei den Vielfüßern weit größer; jedoch bei manchen Spinnen nicht zu unterscheiden.

An den Brustringen 4 — 5 Paar Brustfüße, verschieden gestaltet, oft scheerenförmig. An den Bauchringen die Bauchfüße, bei manchen zur Bewegung, bei andern zum Athmen; den Spinnen fehlen sie gänzlich. An den Beinen können, wie

bei den Insekten, unterschieden werden Hüfte, Schenkel, Schienbein und Fußplatte mit dem Endgliede.

Der Kopf nicht deutlich abgesondert; aber kenntlich durch die Freßwerkzeuge, die Fühler und die Augen. Die Freßwerkzeuge nagend oder saugend; jene, wenn sie vollständig vorhanden sind, aus 1 Oberlippe, 1 Paar Oberkiefer, 1—2 Paar Unterkiefer, 1 Unterlippe und daneben noch fußähnliche Anhängsel, welche Kieferfüße heißen. Oefter fehlen die Oberkiefer oder die Kieferfüße. Die Milben haben Saugrüssel. Fühler 2—6; den Spinnen jedoch fehlen sie. Die Augen entweder zusammengesetzt, wie bei den Krebsen, oder einfach, wie bei den Spinnen und ihrer alsdann 2—12.

Die Muskeln weiße, faserige Hautmuskeln und an das Hautskelett angeheftet.

Das Hirnnervensystem fehlt, wie bei den Insekten; das Bauchnervensystem dagegen vorhanden. Es beginnt mit einem Nervenknoten im Kopfe, von welchem Nerven zu den Sinnesorganen und dann 2 Stränge in die Bauchhöhle ziehen. Dieselben bilden an den einzelnen Leibesringen Knoten, von welchen die Nervenzweige sich weiter verbreiten. Als Sinnesorgane die Fühler, Taster und die Füße zum Fühlen, die Augen zum Sehen. Die übrigen Sinneswerkzeuge zweifelhaft.

Der Verdauungskanal erweitert sich dicht hinter dem Munde zu einem häutigen Magen, welcher bei dem Krebse am Magenmunde 3 Zähne hat und bei den Spinnen mit mehrern seitlichen Taschen versehen ist. Der Magen geht dann in einen geraden Darm über, in welchen eine Leber mündet. Die Nahrung meist in verfaulenden Thierstoffen und in Thiersäften. Manche Krabben, wie die Spinnen, können sehr lange fasten.

Das Blut wasserhell. Die Blutgefäße sehr einfach und bestehen bei den meisten in einem mehrkammerigen Rückengefäß, welches im Anfang des Hinterleibes auf dem Darm liegt. Doch haben die Krebse ein einkammeriges Herz, welches das Blut aus den Kiemen erhält. Alle Verzweigungen von Adern, sowie alle Nebentheile, als Lymphgefäße, Nieren, Harnblase, fehlen.

Die Athemwerkzeuge verschieden: sie bilden gefaltete Säckchen (Lungensäcke), deren Luftlöcher an der vordern Bauchseite münden, wie bei den Spinnen; oder Kiemen, welche an der Wurzel der Brustfüße hängen, wie bei den Krebsen; oder Kiemenbläschen an den Bauchfüßen, wie bei den Asseln; oder Luftröhren, welche an den Brustringen münden, wie bei den Vielfüßern.

Die Krustenthiere leben meist im Wasser, vorzüglich im Meere, die Spinnen mehr auf dem Lande und sind über die ganze Erde verbreitet.

Bei allen Krabben sind Männchen und Weibchen unterschieden. Alle, bis auf die Skorpionen, legen Eier, welche die meisten mit sich herumtragen: an der Brust, wie die Asseln; an den Bauchfüßen, wie die Krebse; in einem Sacke von Fäden, wie die Spinnen. Die ausgekrochenen Jungen erleiden keine Verwandlung, sondern häuten sich nur öfter.

Manche von diesen Thieren haben Giftorgane; nur wenige zeichnen sich durch Kunsttriebe aus. Man kennt über 5000 Arten, von welchen nur wenige dem Menschen unmittelbar nützlich werden, wie z. B. die Krebse. Wir geben 2 Ordnungen mit einigen Familien an.

1. Welche Abweichungen zeigt das Hautskelett der Krabben von dem der Insekten? 2. Gib Eigenthümlichkeiten des Unterleibes der Krabben an! 3. Welche Athmungsorgane kommen bei den Krabben vor?

I. Ordnung: **Krustenthiere** (Crustacēa). Der Leib mit vielen, meist ungleichen Ringeln und mit 10 oder mehr, sehr verschiedenartig gestalteten Beinen, an deren Grunde die Kiemenblätter sind. Körperbedeckung kalkig, hornig, lederartig, selten häutig. 2 bis 4 Fühler; einfache oder zusammengesetzte Augen. Athmen durch Kiemen oder Luftlöcher. Meist im Meere; meist von thierischer Nahrung.

1. Fam. Krebse (Decapōda). Kopf und Bruststück verwachsen; Leibesringe deutlich, die Ringel ungleich; Brustringel unter einem Panzer. Bedeckung meist hart, kalkig, seltener hornartig. 10 Beine an der Brust. Augen gestielt und beweglich. Geschätzte, aber schwerverdauliche Fleischnahrung.

Der gem. Flußkrebs, der Hummer, Garneele, breiter Taschenkrebs, Landkrabbe, Meerspinne.

2. Fam. Flohkrebse (Amphipōda). Leib in gleichgestaltete Ringel getheilt; die Brust gegliedert; der erste Abschnitt des Bruststückes vom Kopfe getrennt; Augen nicht gestielt und unbeweglich; 14 oder 28 Füße, von welchen die vordern von den hintern verschieden sind; Afterfüße meist gabelig oder gestielt; Schwanzanhänge. Im Wasser.

Gem. Bachflohkrebs, Flußgarneele, Wälzer.

3. Fam. Asseln (Isopōda). Leib in gleichgestaltete Ringel getheilt; Augen nicht gestielt, unbeweglich; 14 gleichartige Beine. Wasser- oder Landthiere; letztere nur an feuchten Orten unter Steinen ꝛc.

Gem. Wasserassel, gem. Rollassel, Kellerassel, Mauerassel.

4. Fam. Tausendfüßer (Myriapŏda). Leib langgestreckt, aus 12 bis 50 vollkommen gleichen Ringeln, jeder mit 1 bis 2 Beinpaaren; Augen ungestielt und unbeweglich. Die Athmung durch Luftröhren. Landthiere, unter Steinen zc.

Gem. Tausendfuß, platter Vielringler, gem. Skolopender.

II. Ordnung: **Spinnenthiere** (Arachnīdae). Kopf und Brust vollständig verwachsen; häutige oder pergamentartige Körperbedeckung; 8 Beine; 2 bis 12 einfache Augen; keine Fühler. Meist 2 bis 8 Lungensäcke zum Athmen, welche sich am Hinterleibe äußerlich öffnen. Fast alle sind Räuber und nähren sich von Thierstoffen.

5. Fam. Skorpione (Arthrogăstra). Kopf und Brust verwachsen; Hinterleib geringelt, ungestielt; Kiefertaster mit Scheeren; Haut hart; 2 bis 12 Augen; keine Spinnwarzen. Lichtscheu; durch Biß und Stich lästig und gefährlich.

Der europäische Skorpion, der afrikanische Skorpion, der Bücherskorpion.

6. Fam. Spinnen (Araneīna). Kopf und Brust verwachsen; Hinterleib ungeringelt, kurzgestielt; 2 klauenförmige Kiefern; Haut weich; 6 bis 8 Augen; Spinnwarzen. Ungesellige Raubthiere, von Insekten lebend.

Vogel- (Busch-) Spinne, gem. Tigerspinne, gelbe Krabbenspinne, Sackspinne, Fensterspinne, Tarantel, Kreuzspinne, Sommerspinne.

7. Fam. Afterspinnen (Opilionīna). Kopf und Brust verwachsen; Hinterleib geringelt; Kiefern scheerenförmig; Taster fadenförmig; 2 Augen; keine Spinnwarzen. Nächtliche Raubthiere.

Gem. Weberknecht.

8. Fam. Milben (Acarīna). Kopf, Brust und Hinterleib verschmolzen; Hinterleib ungegliedert; mit oder ohne Augen; athmen durch Luftröhren. Meist kleine Schmarotzer, besonders häufig an Insekten; leben von kleinen Thieren, von Pflanzen oder Thiersäften.

Büchermilbe, gem. Wassermilbe, Mehlmilbe, Käsemilbe, Krätzmilbe, Vogelmilbe, gem. Holzbock (Zecke).

1. Gib die Beschreibungen der Ordnungen in vollständigen Sätzen!
2. Vergleiche die Krusten- und Spinnenthiere!

VII. Klasse: Würmer.

Die Gestalt meist walzenförmig, oft auch flach; der Körper weich, schleimig, gleichförmig geringelt, weichhäutig, meist nackt. Die meisten Ringelwürmer haben äußere, aber ungegliederte Borsten als Bewegungswerkzeuge; den Eingeweidwürmern fehlen dieselben. Die Bewegung durch wechselweises Zusammenziehen und Wiederausdehnen des Körpers, oder durch Windungen; durch den sich absondernden Schleim wird das Kriechen erleichtert. Das äußere Hautskelett gleichförmig geringelt, meist dünnhäutig und undeutlich. Kopf und Rumpf mit einander verschmolzen; Augen und Fühler nur bei sehr wenigen vorhanden. Die Muskeln faserig und an dem Hautskelett. Den Eingeweidwürmern fehlen die eigentlichen Muskeln. Bei den Ringelwürmern noch ein knotiger Nervenstrang; bei den Eingeweidwürmern nur ein einfacher Nervenfaden.

Die Ringelwürmer haben vorn am Kopfe meist einen bloß häutigen Mund, der rüsselartig vorgestreckt werden kann; die Eingeweidwürmer haben zur Aufnahme der Nahrungsstoffe nur Saugmündungen. Der Darmkanal sehr einfach, weit, hat taschenförmige Erweiterungen und von einer flockigen Masse umhüllt, welche man für die Leber hält; bei den meisten Eingeweidwürmern ohne After. Die Nahrung meist in Thiersäften, und nur bei einigen in verfaulenden Pflanzenstoffen. Die Verdauung scheint sehr langsam vor sich zu gehen. Nur die höhern Gattungen haben Athemwerkzeuge, welche als innere Höhlen, oder als äußere Kiemenblättchen oder Bläschen erscheinen. Vielen fehlen die Athmungsorgane gänzlich, wie den Eingeweidwürmern, und die Athmung geschieht durch die Haut. Ob sie Wasser oder Luft athmen, ist noch nicht ausgemacht, wahrscheinlich die letztere. Mit denselben sind Blutgefäße in Verbindung, welche bei den Ringelwürmern röthliches Blut führen; bei den Eingeweidwürmern fehlen die Gefäße, und der wasserhelle Nahrungssaft tritt aus dem Verdauungskanal unmittelbar zu den einzelnen Theilen. Ein eigentliches Herz nie vorhanden.

Die Ringelwürmer fast alle Zwitter, vermehren sich theils durch Eier, theils gebären sie lebendige Jungen. Manche pflanzen sich aber auch durch Theilung fort, indem sich an dem alten Thier ein neuer Kopf bildet, der sich mit den hinter ihm befindlichen Gliedern als neues Thier losreißt, z. B. bei dem Wasserschlängelchen.

Die Eingeweidwürmer erzeugen sich in dem thierischen

Körper selbst auf ähnliche Art wie die Aufgußthierchen entstehen; wenn sie aber einmal vorhanden sind, so geschieht die Fortpflanzung theils durch Eier, wie beim Bandwurm, theils gebären sie lebendige Jungen, wie die Rundwürmer.

Fast alle Ringelwürmer leben im Wasser, meist auf dem Grunde des Meeres; nur wenige halten sich in feuchter Erde auf. Die Eingeweidwürmer leben in verschiedenen Theilen des thierischen Körpers, z. B. in den einzelnen Theilen des Darmkanals, in der Leber, im Hirn, im Zellgewebe, in den Muskeln.

Gegen 2000 Arten dieser Thiere; in 2 Ordnungen.

1. Wie ist das Hautskelett der Würmer beschaffen? 2. Wodurch athmen die Würmer? 3. Wie geschieht die Bewegung? 4. Wie geschieht die Fortpflanzung bei den Würmern? 5. Welchen Aufenthalt haben die Würmer?

I. Ordnung: **Ringel- oder Rothwürmer** (Annulāta). Leib drehrund oder flach; Borsten oder Fußhöcker zur Bewegung, oder ohne dieselben; Leib geringelt. After und Mund getrennt. Leben meist im Wasser; seltener in feuchter Erde.

1. Fam. Fühlerwürmer (Aphroditēae). Der Leib gegliedert mit Borsten, rothem Blut, büscheligen äußern Kiemen; im Meere.

Goldraupe, Nereïde, gemeine Wurmröhre.

2. Fam. Erdwürmer (Lumbricīnae). Der Leib gegliedert mit Borsten, rothem Blute, keinen Kiemen. Frei im Wasser, in Schlammlöchern oder in feuchter Erde lebend.

Gem. Regenwurm, Bachschlammwurm, Wasserschlängelchen.

3. Fam. Saugwürmer (Trematōda). Leib flach, nicht oder nur schwach geringelt; ohne Borsten, aber mit Sauggruben. Im Wasser frei, von kleinern Thieren oder vom Blute lebend.

Der medizinische Blutegel, der Pferdeegel.

II. Ordnung: **Eingeweidewürmer** oder Weißwürmer (Entozōa). Leib flach oder rund, deutlich geringelt. Kopf mit Sauggruben, oder mit Häkchen, oder mit beiden zugleich; ohne After. Nur im Innern anderer Thiere lebend. Entstehen (nach Rudolphi) durch Urzeugung und pflanzen sich durch Eier fort. Hierher gehören:

Der gem. Spulwurm, der kleine Spul- oder Afterwurm, der Bandwurm, die Finne (Blasenwurm), der Schafdrehwurm.

1. Welche unterscheidenden Merkmale haben Ringelwürmer und Eingeweidwürmer? 2. Vergleiche Würmer und Insekten!

VIII. Klasse: Weichthiere (Mollusken).

In der Entwicklung der äußern Organe stehen die Weichthiere allen bisherigen Thierklassen nach; denn die Bewegungs- und Sinnesorgane sind sehr unvollkommen, und der Kopf fehlt bei vielen gänzlich. Aber in ihrem innern Bau schließen sie sich an die Wirbelthiere an, da ihre Verdauungsorgane und Gefäße sehr entwickelt sind. Eine bestimmte Grundform fehlt ihnen. Alle sind ungegliederte Thiere von massiger Körperform. Ihr Körper besteht aus gallertartiger Masse, ist weich, schlüpfrig, sehr ausdehnbar. Der Leib der Weichthiere ist eigentlich anzusehen als ein bloßer Rumpf oder Bauch. Bei den meisten der Kopf bloß durch Sinnesorgane angedeutet, aber nicht vom Bauche gesondert; bei sehr vielen ist ein Kopf nicht vorhanden, und nur wenige haben einen deutlich abgesonderten Kopf. Bei den meisten Weichthieren entfaltet sich äußerlich eine schlüpferig weiche Haut, welche den Bauch frei umhüllt; sie heißt **Mantel**, und die Höhle zwischen diesem und dem Bauche **Mantelhöhle**, welche gleichsam die den Bauch umgebende Brusthöhle ist. Aus dem in diesem Mantel sich absondernden kohlensauern Kalk bildet sich äußerlich eine harte Hülle, welche entweder aus Einer Schale besteht, oder deren 2 bildet, selten mehr. Die Knochen fehlen. Der Mantel vertritt die Stelle eines Hautskelettes; an seiner innern Fläche sind die weichen, schleimigen Hautmuskeln angeheftet, welche besonders an der Bauchseite des Thieres oft stark ausgebildet sind, und hier die Bauchsohle oder den sogenannten Fuß bilden. Derselbe dient als äußeres Bewegungsglied. Die Kopffüßer haben am Kopfe 8—10 ungegliederte, fühlerartige Füße zur Fortbewegung oder flossenförmige Häute. Das Nervensystem beginnt mit einem Nervenring um den Schlund, von welchem zahlreiche Nerven paarweise ausgehen und zerstreute Nervenknoten bilden. Die schleimige Körperhaut und bei vielen die häutigen Fühler die Werkzeuge für das Gefühl. Nur die höhern Ordnungen noch Augen und die Kopffüßer außerdem noch unvollkommene Gehörorgane; den niedern fehlen die Sinneswerkzeuge gänzlich.

Die Verdauungs- und Athmungsorgane, so wie die Gefäße vorherrschend ausgebildet. Der Mund verschiedenartig gebildet: bei den Kopffüßern in einem harten, zweikieferigen Schnabel, einem Papageischnabel ähnlich; bei den Schnecken theils ein einfaches, häutiges Loch, theils rüsselartig zum Saugen oder Nagen eingerichtet; bei den Kopflosen eine einfache, häutige Oeffnung zum Saugen. Der Darmkanal hat Schlund, Magen

und einen mehrfach gewundenen Darm; eine große, braune Leber umgibt den Darm. Die Athemwerkzeuge sind in der Höhlung zwischen dem Bauche und dem Mantel angebracht und bestehen meist in Kiemen, seltener in blasenförmigen, gefalteten Lungensäcken. Die Weichthiere athmen meist Wasser, welches sie durch 2 Athemröhren so in die Mantelhöhle ziehen, daß die Kiemen frei darin hängen. Durch Ausstoßen und Wiedereinziehen wird es fortwährend erneuert. Nur wenige athmen Luft. Das Herz liegt ebenfalls in der Höhlung zwischen Bauch und Mantel, unter den Kiemen. Es hat 1 Herzkammer, 1 oder 2 Vorkammern und Puls- und Blutadern. Das Blut kehrt aus dem Körper unmittelbar in die Kiemen, aus diesem zum Herzen und wird dann in alle Theile des Leibes hingetrieben. Das Blut ist bläulichweiß oder fast wasserhell; sein Umlauf einfach.

Die meisten Weichthiere Zwitter; bei den Kopffüßern Männchen und Weibchen getrennt; die Muscheln bloß Weibchen. Die Fortpflanzung geschieht fast bei allen durch Eier; nur bei einigen Schnecken sind die Jungen schon entwickelt, wenn die Eier gelegt werden. Der Eierstock ist groß und nimmt fast die Hälfte der Bauchhöhle ein. Bei den Kopffüßern und vielen Schnecken werden die Eier durch eine gallertartige Masse zusammengehalten; bei den Muscheln gelangen die Eier vom Bauche aus zuerst in die Kiemen, wo sie einige Zeit verweilen, ehe sie gelegt werden.

Fast alle Weichthiere leben im Wasser; nur von den Schnecken leben einige auf dem Lande. Die meisten Weichthiere sind im Meere. Ihre Ortsbewegung ist nur sehr gering. Fast alle nähren sich von thierischen Stoffen und sind ungemein gefräßig; nur wenige, wie die Landschnecken, haben Pflanzennahrung. Bei den Kopflosen besteht die Nahrung nur aus Wasser und den darin enthaltenen thierischen Stoffen.

Die Zahl der Weichthiere mag sich an 11,000 Arten belaufen, die wir in 3 Ordnungen bringen.

1. Worin schließen sich die Weichthiere an die Wirbelthiere an? Und worin stehen sie ihnen nach? 2. Wie bildet sich die harte Hülle bei den Weichthieren? 3. Welche verschiedene Bildung hat der Mund? Und welche Nahrung nehmen die Weichthiere zu sich? 4. Wodurch athmen die Weichthiere, und was athmen sie?

I. Ordnung: **Kopffüßer** (Cephalopōda). Kopf mehr oder weniger deutlich vom Rumpfe getrennt; fast immer mit

Augen oder Fühlern; an dem Kopfe 6, 8 oder 10 fleischige Fangarme, oder 2 flügelförmige Flossen. Im Meere.

1. Fam. Dintenfische (Loliginēa). 10 Arme am Kopfe, von denen nur die 2 längern am verdickten Ende mit Saugnäpfen versehen sind; Rumpf in einem sackförmigen, vorn offenen Mantel; nur eine Rückenplatte oder eine Schale ohne Scheidewand.

Gemeiner Kalmar, gemeiner Dintenfisch (Sepie).

2. Fam. Schiffsbote (Nautilacēa). 8 oder 10 Arme am Kopfe; Rumpf in einem sackförmigen, vorn offenen Mantel. Das Thier in einem spiralförmig in einer Ebene gewundenen, inwendig durch Querwände in viele Kammern getheilten Gehäuse.

Gem. Schiffsboot, glatter Numulit, Ammonshorn (versteinert in Kreidegebirgen).

3. Fam. Flossenfüßer (Pteropŏda). Kopf klein, undeutlich; neben demselben 2 flügelartige Mantellappen zum Schwimmen.

Nordisches Wallfischaas (Klio), dreizähnige Hyaläe.

II. Ordnung: **Bauchfüßer** (Gasteropŏda). Sehr verschieden gestaltet, aber immer am Bauche eine fleischige Scheibe (Fuß). Kopf undeutlich abgesondert, mit 2 oder 4 einziehbaren Fühlern. Mantel groß, den Rumpf umhüllend. Die meisten sind Zwitter. Meer-, Süßwasser- und Landthiere. Meist mit, selten ohne Schale.

4. Fam. Lungenschnecken. Athmen durch Lungen; Gehäuse dünn, gewunden; bei manchen fehlend. Meist Landthiere.

Große Wegschnecke, Ackerschnecke, Weinbergsschnecke, gefleckte Schnirkelschnecke, glatte Achatschnecke, Posthörnchen, Schlammschnecke.

5. Fam. Kammkiemer. Athmen durch kammförmige Kiemen, welche in einer besondern, vom Mantel gebildeten Höhle im Nacken des Thieres liegen. Gehäuse stark, meist gewunden. Meist ausländisch; fast nur im Meere; getrennten Geschlechtes.

Gem. Kammschnecke, schmutzige Sumpfschnecke, gem. Hornschnecke, Stachelschnecke, Porzellanschnecke, Purpurschnecke.

III. Ordnung: **Kopflose Weichthiere** oder Muscheln (Conchifēra). Kein Kopf; der Mund zwischen den Mantellappen oder im Grunde der Kiemenhöhle. Am Bauch ein fleischiger Fortsatz zum Fortkriechen. Meer- und Süßwasserthiere.

6. Fam. Einmuskler (Monomȳia). 2 ungleich große, unregelmäßige, blättrige Kalkschalen; jede Klappe nur mit einem Muskeleindruck. Nur im Meere.

Gem. Auster, große Kammmuschel, Jakobsmuschel.

7. Fam. Zweimuskler (Dimyia). Jede Schale hat an der innern Fläche 2 Muskeleindrücke. Die Muschel nicht röhrenförmig, nicht klaffend an beiden Enden; der Mantel meist ringsum offen. Meer- und Süßwasserthiere.

Riesenmuschel, eßbare Mießmuschel, Meerperlmuschel, Tragmuschel, Fußperlmuschel, Teichmuschel, Tellmuschel, Malermuschel, Herzmuschel.

1. Welches sind die gemeinsamen Merkmale der Bauchfüßer? Der Muscheln? 2. Welche unterscheidende Merkmale haben Schnecken und Muscheln? Weichthiere und Fische?

IX. Klasse: Strahlenthiere.

Diese Thiere sind alle ungegliedert, ohne Kopf und von verschiedener Form, als walzen-, kugel-, stern-, scheiben- oder blasenförmig. Die Mundöffnung meist in der Mitte der Körperfläche und von regelmäßiggestellten Fangarmen umgeben. Bei den Stachelhäutern wird die Fortbewegung durch kleine, hohle Füße bewirkt, welche einziehbar sind und vertiefte Enden zum Ansaugen haben; bei den Quallen dienen in Reihen gestellte, kammförmige Flossen aus zarten Fädchen, oder zellige Luftblasen zur Bewegung. Der Körper entweder rein gallertartig, durchscheinend und nackt, oder fleischig und mit einer lederartigen oder kalkigen Hülle umgeben. Bei den vollkommnern Gattungen innerlich ein kalkartiges, aus Blättchen bestehendes Skelett; auch noch Muskeln vorhanden und Spuren von Nerven; bei den niedern Gattungen diese Theile nicht zu unterscheiden. Die Sinneswerkzeuge fehlen alle bis auf einfache Tastfäden.

Die Verdauungswerkzeuge entweder eine Magenhöhle mit vielen Röhrchen, welche von ihr ausgehen und sich im Körper verästeln, oder eine Magenhöhle mit Darm und After, oder ohne dieselben. Die Nahrung in Schalthieren, kleinen Fischen und Strahlthieren. Athemwerkzeuge und Blutgefäße nur bei den vollkommenen Gattungen; jene bilden dann eine Höhle um den Magen, welche sich verzweigt und in den After mündet; diese gehen von einem ringförmigen Gefäß an der Mundöffnung aus und befinden sich am Darm. Das Blut gewöhnlich gelbweiß. Gewöhnlich dringt das Wasser in die Leibeshöhle und umspült frei die Organe.

Alle diese Thiere leben im Meere von thierischen Stoffen;

viele leuchten. Sie vermehren sich durch Eier; einige Quallen auch durch Keime, welche an äußern Fäden oder auch in besondern Höhlen erzeugt werden. Alle Thiere sind bloß Weibchen. Man kennt gegen 2000 Arten und kann sie in 3 Ordnungen bringen.

I. Ordnung: **Sternwürmer** (Holothurodĕa). Körperhülle lederartig; Leib langgestreckt, walzig, mit kurzen Füßchen zum Fortschieben oder nackt; Mundöffnung vorn, mit einziehbaren, gefransten Armen; After hinten, zugleich für die Aufnahme des Wassers in das ästige Athmungsorgan.

Röhrige Holothurie (Spritzwurm), nackter Heberwurm.

II. Ordnung: **Stachelhäuter** (Echinodermăta). Körperhülle Kalkschalen und Kalkstückchen. Meist mit vielen Stacheln besetzt.

1. Fam. Seeigel (Echinidae). Schalenhülle aus 20 Reihen Täfelchen zusammengesetzt, meist halbkugelig, mit 2 großen Löchern (Mund und After) und 5 Doppelreihen von Löchern, aus welchen weiche Füßchen hervorragen. Keine Hauptstrahlen.

Gem. Seeigel, stacheliger Meerturban.

2. Fam. Seesterne (Asterĭdae). Leib in mehrere Hauptstrahlen getheilt; flach, scheibenförmig, mit vielen Stacheln besetzt; unten nur Eine Oeffnung.

Gem. Seestern, gem. Schlangenstern.

III. Ordnung: **Quallen** (Acalĕpha). Die Körperhülle ganz gallertartig; einfache Magenhöhle, oder statt derselben viele Saugröhren. Vorzüglich in tropischen Meeren.

Hierher gehören die Rippenquallen, die Scheibenquallen und die Röhrenquallen.

1. Vergleiche die Stachelhäuter und die Quallen mit einander!
2. Vergleiche diese Thiere mit den Weichthieren! Mit den Insekten!

X. Klasse: **Urthiere.**

Die meisten Thiere dieser Klasse können nur durch Vergrößerungsgläser wahrgenommen werden, und heißen darum mikroskopische Thiere; manche derselben haben nur 1/2000 Linie im Durchmesser. Alle sind kopflos von rein gallertartiger, körniger Substanz, meist durchsichtig oft von schöner Farbe. Die Gestalt verschieden; viele nackt und dann bewimpert; oder mit einer kieselhaltigen Schale bepanzert und dann glatt; viele

aber, wie die meisten Polypen, durch eine gemeinsame Haut zu einem Ganzen verbunden und dann an einem festgewurzelten, kalk- oder hornartigen, oder häutigen Korallenstamm fest, der den gemeinschaftlichen Körper der durch ihn vereinigten Polypen bildet. Die Empfindungs- und Bewegungsorgane sind verschieden gestaltete, empfindliche Fangfäden, welche entweder nur am Munde, oder am ganzen Körper sitzen.

Alle innern Organe beschränken sich auf die der Verdauung. Sie bestehen in Bläschen, welche durch feine Kanälchen mit einander verbunden sind, oder in einem weiten Schlauch ohne After. Ihre Nahrung besteht in thierischen Stoffen, und die Ernährung geschieht bei den kleinsten Infusorien nur vermittelst Einsaugung durch die Oberfläche des Körpers. Die Vermehrung der Polypen geschieht theils durch freiwillige Theilung (der Quere oder Länge nach), theils durch Knospen, theils durch Eier. Die Infusorien entstehen, wo organische Materie sich im Wasser zersetzt. Man kann sie darum erzeugen, wenn man Pflanzenstoffe mit Wasser übergießt und darin faulen läßt. Man nennt diese Erzeugungsart, welche nur bei den Infusorien vorkommt, die Urbildung. Nach ihrer Entstehung vermehren sich die Aufgußthiere, sowohl durch freiwillige Theilung, als durch Knospen und Eier; und diese Vermehrung ist außerordentlich stark. Nach Ehrenberg kann 1 Räderthierchen in 20 Tagen sich auf 1 Million, ein Stabthierchen in 48 Stunden auf 8 Millionen vermehren. Die Reste mancher Infusorien bilden große Lager als Sand, setzen Mineralien zusammen, z. B. den Polirschiefer, Feuerstein, Opal, den Tripel ꝛc. Der Aufenthalt ist nur im Wasser, am meisten im Meerwasser; aber nicht im klaren Quellwasser. Man kennt gegen 800 Polypenarten und gegen 700 Arten von Aufgußthierchen.

1. Worin bestehen die Verdauungsorgane der Urthiere, und wie geschieht die Ernährung? 2. Wie geschieht die Vermehrung? 3. Worin bestehen die Empfindungs- und Bewegungsorgane?

I. Ordnung: **Polypen** (Polўpi). Der Leib becherförmig; die Mundöffnung in der Mitte, nach oben gewendet; meist von sehr empfindlichen, einfachen oder gefransten Fangarmen umgeben. Die kleinen Thierchen meist gesellig, festsitzend und entweder an der Oberfläche oder im Innern Kalk- oder Hornmasse (Korallenstamm) absondernd; selten frei und nackt.

1. Fam. Thierkorallen (Zoocorallĭa). Der Körper strahlig; Polypen mit Mund und Magen, aber ohne Darm

und After. Der Leib ganz weich oder nur innerlich Kalkmasse absondernd; frei oder festsitzend.

Rothe Seeanemone, gem. Orgelkoralle, rothe Seefeder, grüner Armpolyp, brauner Armpolyp.

2. Fam. Pflanzenkorallen (Phytocorallĭa). Der Körper strahlig; Polypen mit Mund und Magen, aber ohne Darm und After. Der Leib äußerlich Kalk- oder Hornmasse absondernd, mit welcher die Thiere stets festsitzen.

Gem. Augenkoralle, Nelkenkoralle, große Sternkoralle, gem. Punktkoralle, rothe Edelkoralle.

3. Fam. Moosthierchen (Bryozōa). Körper nicht strahlig; Polypen mit Mund, Magen, Darm und After; an dem Mund viele einfache Fangarme; Fortpflanzung durch Keime oder Knospen.

Rindenkoralle, Neptunsmanschette, Schwammstein, Seeschwamm.

II. Ordnung: **Aufgußthierchen** (Infusorĭa). Kleine Wasserthiere von 1/2 bis 1/2000 Linie im Durchmesser. Gestalt unendlich verschieden. Der Leib nackt oder bepanzert; alle haben einen Mund von Wimpern umgeben. Vermehrung durch Eier, Knospen oder Theilung. Im Meer- und Süßwasser.

4. Fam. Räderthierchen (Rotatorĭa). Der Leib weich, durchscheinend; am Mund eine einfache oder doppelte Reihe von Wimpern, deren jede sich um ihren Anheftungspunkt dreht und so eine schnelle radförmige Bewegung darstellt (das sogenannte Räderorgan).

Gelbliches Wimperfischchen, gem. Krystallthierchen, gem. Wirbelthierchen.

5. Fam. Magenthierchen oder eigentliche Aufgußthierchen (Polygastrĭca). Der Leib nackt, oder mit Kiesel- oder Kalkpanzer, von der verschiedensten Form. Keine Räderorgane, aber Wimpern zur Bewegung. Viele Magen (Magenblasen im Innern). Leben vorzüglich in süßen Gewässern (Pfützen, Sümpfen, Brunnentrögen rc.), sowie in künstlichen Aufgüssen.

Kleinstes Punktthierchen, staubartiges Punktthierchen (überall in Aufgüssen, bildet auf stehenden Gewässern eine grüne Oberhaut), grünes Kugelthierchen, gem. Stabthierchen, gem. Glockenthierchen, gem. Trompenthierchen.

III. Das Pflanzenreich.

Die 3 Hauptthätigkeiten, in welchen sich das Leben der Pflanzen offenbart, sind die Ernährung, das Wachsthum und die Fortpflanzung. Die festen Theile, aus welchen die Pflanzen bestehen, und durch welche diese Thätigkeiten bewirkt werden, heißen ihre Organe. Dieselben werden eingetheilt: a. in innere oder Elementarorgane, welche vorzüglich alle festen Bestandtheile im Innern der Pflanzen bilden; b. in äußere oder zusammengesetzte Organe, welche durch Verbindung der Elementarorgane gebildet werden und sich äußerlich an den Pflanzen entwickeln.

A. Von den Elementarorganen.

Das einfachste Organ in allen Theilen der Pflanzen ist die Zelle. Sie bildet den Anfang und die Grundlage aller pflanzlichen Bildung und bringt durch ihre verschiedene Gestalt und Verbindung die große Mannigfaltigkeit in der äußern Gestalt der Pflanzen und ihrer Theile hervor.

Die Grundform der Zelle ist die eines Bläschen von runder oder länglicher Gestalt. Wenn aber die Zellen bei dichterem Zusammenhängen einen gegenseitigen Druck auf einander ausüben, so entstehen vieleckige, meist sechseckige Zellen (in dem Mark der Stengel und der meisten krautartigen grünen Theile). Findet eine größere Ausdehnung in die Breite statt, so entstehen die plattgedrückten oder tafelförmigen Zellen (wie in der Oberhaut). Sind aber die Zellen lang und schmal, röhren- oder faserförmig, wie im Baste und Holze, so nennt man sie langgestreckte Zellen, welche cylindrisch oder prismatisch gestaltet sein können.

Die umschließende Haut oder Wand der Zelle besteht aus 2 Schichten, einer äußern, der Zellhaut und einer innern, der Schleimhaut. Jene, die Zellmembran, ist farblos, wasserhell-durchsichtig, sehr dünn und zart, aber fest und elastisch-zähe, ohne Streifen, Punkte oder Poren und aus den 3 Grundstoffen: Kohlen-, Wasser- und Sauerstoff gebildet. Die Schleimhaut (Primordialschlauch) überzieht die innere Fläche der Zellhaut vollkommen und ist eine halbflüssige, schleimig-zähe, meist etwas gelb gefärbte Substanz, enthält außer den 3 genannten Grundstoffen der Zellhaut noch Stickstoff und wird mit der fortschreitenden Entwicklung der Zelle aufgelöst, weßhalb sie in den ältern Zellen fehlt. Obwohl die Zellenwände

gänzlich geschlossen sind, so lassen sie doch vermöge der Exosmose und Endosmose Flüssigkeiten durch, und werden dadurch geschickt, Nahrungsstoffe aufzunehmen, den Nahrungssaft fortzuleiten und ihren Inhalt beständig auszutauschen.

Auch die vollkommen ausgebildeten Zellen erleiden fortwährende Veränderungen. Durch die Bewegung der ernährenden Flüssigkeiten, welche beständig durch die Wände der Zellen vor sich geht, werden fortwährend fremde Stoffe in die Zellenwand hineingeführt, welche sich theils an der innern Fläche der Zellhaut ablagern, dieselbe verdicken und neue Schichten bilden, theils in den alternden Zellen die stickstoffhaltige Schleimhaut, oder auch die Zellhaut ganz oder theilweise zu anderweitigen neuen Bildungen auflösen, theils allmählich unorganische Stoffe in den Zellen absetzen, z. B. in den äußern Zellen der Gräser Kieselerde, in den innern Zellen sehr vieler Pflanzen Kalksalz.

Die Pflanzenzellen enthalten ursprünglich den Zellsaft, eine durchsichtige, klare, wasserhelle Flüssigkeit, welche verschiedenartige Stoffe in sich aufgelöst enthält; und den Zellenkern, ein rundliches Körperchen am Rande oder in der Mitte junger Zellen, welches später verschwindet. Aus diesem ursprünglichen Zelleninhalt bilden sich in Folge der Lebensthätigkeit der Pflanze höchst mannigfaltige Stoffe, von welchen das Blattgrün (Chlorophyll), das Stärkemehl, Krystalle und Oele mittelst des Mikroskops wahrgenommen werden können.

Jeder Pflanzentheil besteht aus einer größern Anzahl von Zellen, die in ihrer Vereinigung über-, unter- und nebeneinander eine zusammenhängende Masse bilden, welche auf ihrem Durchschnitte einem aus Maschen bestehenden Gewebe ähnlich ist, und das Zellgewebe genannt wird. Nach der verschiedenen Gestalt und Lage der Zellen heißt das Zellgewebe Parenchym (Füllgewebe), welches aus mehr oder weniger rundlichen oder plattflächigen Zellen besteht und mit Ausnahme des Holzes die Hauptmasse aller Pflanzentheile bildet; Prosenchym, welches aus langgestreckten, an beiden Enden zugespitzten Zellen besteht, die mit diesen Enden in einander geschoben sind, und welches man in Bastgewebe und Holzgewebe unterscheidet; das Filzgewebe, welches aus locker zu einem Filz verflochtenen Zellen besteht und nur bei Flechten und Pilzen vorkommt.

Die Zellen berühren sich bei ihrer Vereinigung fast niemals vollständig mit ihren Wänden, sondern lassen verschiedene Zwischenräume und Kanäle zwischen sich. Man nennt dieselben nach Form und Inhalt: a. Zwischengänge (Intercellular-

gänge), wenn sie sehr enge, meist dreiseitig, ohne besondere Wandung sind, fast um alle Zellen herumlaufen und mit dem die Zellen ursprünglich umgebenden Safte angefüllt sind; b. Saftgänge (Milchsaftgefäße), wenn sie eine besondere Wandung, meist größern Durchmesser haben und den schon mehr verarbeiteten, dickflüssigern Milchsaft führen, z. B. in Schöllkraut, Wolfsmilch, Mohn; c. Saftbehälter, wenn sie hohle Räume mit schon abgeschiedenen Stoffen, wie Oel, Gummi, Harz, Balsam, bilden; d. Luftgänge und Lufthöhlen, wenn sie schon mit freiem Auge erkennbar sind, und Luft enthalten, wie in dem Stengel der Gräser, vieler Doldengewächse und in den Wasserpflanzen.

Wenn die in einer Reihe liegenden Zellen bei lebhafter Saftbewegung ihre Zwischenwände da, wo sie sich berühren, auflösen und aufzehren (resorbiren), so treten sie in freie Verbindung mit einander und bilden dadurch gleichmäßige, langgestreckte Röhren. Man nennt dieselben Gefäße. Zu gewissen Zeiten führen sie Saft, zu andern sind sie mit Luft erfüllt. Nach ihrer verschiedenen Bildung nennt man sie Spiralgefäße, Ringgefäße, Netzgefäße, Porengefäße, Rosenkranz- (gegliederte) Gefäße.

Die Gefäße, welche die Blätter durchziehen und das Holz bilden, sind immer bündelartig mit Holzzellen vereinigt und heißen dann Gefäßbündel, welche dem bloßen Auge als mehr oder weniger starke Fasern erscheinen.

Mit Rücksicht auf den Grad der Entwicklung und das Vorkommen der einfachen Organe theilt man die Pflanzen in 2 Abtheilungen: a. Zellenpflanzen, welche nur aus Zellen bestehen und die unterste Stufe des Pflanzenreichs bilden (Moose, Flechten, Schwämme ꝛc.); b. Gefäßpflanzen, welche aus Zellen und zugleich aus Gefäßen in der verschiedenartigsten Form und Verbindung bestehen und die oberste Stufe des Pflanzenreichs bilden. Sie machen 2 Abtheilungen aus. Bei der einen Abtheilung ist das Füllgewebe überwiegend, und es enthält die Gefäßbündel nur zerstreut in sich (Gräser, Zwiebelgewächse, Farren ꝛc.); sie heißen zerstreutfaserige Gefäßpflanzen. Bei der andern Abtheilung ist das Füllgewebe auf das Mark und die Markstrahlen beschränkt, und die Gefäßbündel sind zu einem Cylinder mit regelmäßigen concentrischen Ringen vereinigt (alle Zweisamenlappigen); sie heißen ringfaserige Gefäßpflanzen.

Alle Theile der Gefäßpflanzen sind an ihrer Oberfläche von einer dünnen Haut überzogen, welche Oberhaut (epidērmis)

genannt wird. Sie läßt sich von der unter ihr liegenden Zellenschicht leicht trennen, während ihre plattgedrückten Zellen seitlich fest mit einander verbunden sind. Die auf der Oberhaut vorkommenden Pflanzentheile (Nebenorgane) sind von rein zelligem Bau und bilden den Ueberzug der übrigen Organe. Hierher gehören: a. die Poren oder Spaltöffnungen, sehr kleine, meist längliche, ritzenförmige, von 2 nierenförmigen Zellen eingeschlossene Oeffnungen der Oberhaut. Sie kommen an allen grünen Pflanzentheilen, am meisten auf der Unterseite der Blätter vor, bilden die Mündungen der Zwischengänge und sind bei der Einsaugung und Ausdünstung der Pflanzen von höchster Wichtigkeit; b. die Haare bestehen entweder aus einzelnen, oder aus mehrern aneinander gereihten Zellen, können Drüsenhaare, Brennhaare, Borsten oder Stacheln bilden, und enthalten Luft oder ungefärbten Saft; c. Drüsen sind kugelige oder knopfförmige Erhabenheiten der Oberhaut mit eigenthümlichen Flüssigkeiten; Warzen sind härtere Drüsen ohne Flüssigkeit.

B. Von den zusammengesetzten Organen.

a) Ernährungsorgane.

I. Die Wurzel.

Sie ist der abwärts wachsende, in den Boden dringende Theil der Pflanze, welcher zu ihrer Befestigung und Ernährung dient und nie Blätter oder Blattschuppen auf seiner Oberfläche hat. Die Pflanzenwurzeln dringen in die Erde, selten in's Wasser, noch seltener in andere Gewächse.

Bildet die Wurzel die unmittelbare, aber in entgegengesetzter Richtung wachsende Fortsetzung des Stengels, so heißt sie Stamm- oder Hauptwurzel, wie bei den Bäumen und Sträuchern, so wie bei den meisten ein- und zweijährigen zweisamenlappigen Gewächsen. Sie ist einfach, oder in unregelmäßige Aeste verzweigt. Ihre letzten Verzweigungen heißen Wurzelfasern (Zasern). Die Stammwurzel kann sein: fadenförmig, spindelförmig, walzenförmig, rübenförmig; knotig oder gegliedert; dicht, hohl, fächerig, holzig, fleischig, faserig; ein-, zwei- oder mehrjährig. Bei vielen Pflanzen fehlt die Hauptwurzel, weil eine unmittelbare Fortsetzung der Stengelbasis nicht zur Entwicklung kommt. Alsdann treibt der untere, meist in die Erde versenkte Stengeltheil sogenannte Nebenwurzeln, wie bei allen Einsamenlappigen und vielen andern. Entspringt unmittelbar aus der Stengelbasis ein Büschel fadenförmiger

Nebenwurzeln, so entsteht die Faserwurzel (bei den Gräsern). Wurzeln, welche aus dem Stengel oder Stamm über der Erde hervorbrechen, heißen Luftwurzeln, wenn sie in freier Luft hängen (Manglebaum); Klammerwurzeln, wenn sie die Pflanze an Mauern, andern Pflanzen 2c. anheften (Epheu).

Wurzelähnliche Theile des Stengels, welche unterirdisch sind und insgemein auch Wurzeln genannt werden, heißen unechte Wurzeln. Dahin gehören insbesondere:

a. Der Wurzelstock, welcher ein unterirdischer, wurzelartiger, oft verzweigter Stengeltheil ist, der mit Nebenwurzeln im Boden befestigt wird und an seinen Knoten schuppenartige Blätter oder ringförmige Blattnarben trägt. Alle Wurzelstöcke (Rhizome) sind ausdauernd und tragen im Winter sogenannte Stockknospen, welche sich später als jährige Triebe erheben, z. B. bei Schwertlilie, Sauerklee, Quecke, Maiblume 2c.

b. Der Knollen ist ein verdickter, unterirdischer Stengeltheil, welcher ein oder mehrere Augen auf seiner Oberfläche trägt. Entweder ist der untere Theil des Stengels (der Hauptachse) verdickt, oder es sind die Knollen Verdickungen von Seitentrieben des unterirdischen Stengels. Oft sind sie einknospig, bei Orchis, Georgine, oder mehrknospig, bei Kartoffeln, Erdäpfeln.

c. Die Zwiebel besteht aus folgenden Theilen: dem Zwiebelkuchen (der Zwiebelscheibe), welcher der verkürzte Stengeltheil ist, und der an seinem Umfang einen Kreis einfacher Nebenwurzeln hervortreibt; aus der Zwiebeldecke, welche eine schalige oder schuppige Blätterhülle bildet, die den end- oder seitenständigen Keim (die Zwiebelknospe) einschließt, z. B. Hyacinthe, Tulpe, Lauch. Die Vermehrung der Zwiebeln geschieht durch sogenannte Zwiebelbrut, d. h. durch junge Zwiebelchen, welche zwischen den Schalen hervorwachsen. Sie sind eigentlich Seitenknospen des scheibenartigen Stengeltheils.

Die echte Wurzel hat im Ganzen den Bau des Stammes und seiner Verzweigungen; aber ihre Oberhaut ist stets ohne Spaltöffnungen. Mit dem Alter löst sich dieselbe oft ab und wird zerstört. Die jüngern Verzweigungen der Wurzel und die Nebenwurzeln sind auf ihrer Oberfläche, so weit sie in der Erde versenkt oder vom Wasser berührt sind, mit Haaren besetzt, welche aus verlängerten Zellen der Oberhaut gebildet und mit Saft erfüllt sind. An den Enden der Wurzelfasern bildet eine kleine Anschwellung die Wurzelschwämmchen. Sie heißen auch Säugwurzeln, und sind die Organe des in der Wurzel sehr lebhaften Einsaugungsvermögens.

II. Der Stamm.

Er ist der nach oben wachsende Theil der Pflanze, welcher die Blätter, Blüten und Früchte trägt und mit der Wurzel verbindet. Er macht das Gerüste der Pflanzen über der Erde aus. Derselbe ist nach seiner äußern und innern Bildung höchst verschieden. Man unterscheidet vorzüglich:

a. Bei ringfaserigen Gefäßpflanzen:

1. Den Stengel (Krautstamm), welcher weich, krautartig, beblättert ist, nur theilweise oder gar nicht verholzt. Er kann ein- und zweijährig, auch ausdauernd sein, trägt aber in der Regel nur einmal Blüten und Frucht, worauf er abstirbt. Der Stengel erhebt sich über den Boden und heißt dann oberirdisch, oder er liegt schräg oder wagrecht im Boden, wie bei Sauerklee, Anemone, Minze, und heißt Wurzelstock, oder er ist so kurz, daß er nicht über den Boden hervorragt, oft nur eine Linie lang, wie bei Löwenzahn, Schlüsselblume, Wegerich; man nennt diese Pflanzen stengellos und ihre aus dem sehr kurzen Stengel kommenden Blätter Wurzelblätter.

Der Krautstamm, wie der Holzstamm in seiner frühesten Jugend, besteht der Hauptmasse nach aus Parenchymzellgewebe, durch welches sich in der Längsrichtung die Gefäßbündel als zähe Fasern, die dem Ganzen Festigkeit geben, hinziehen. Auf dem Querschnitt eines Stengels erscheinen die Gefäßbündel als rundliche Stellen von dichterem Gefüge. Sie bilden einen geschlossenen Ring oder Kreis, wodurch das Zellgewebe des Stengels in Mark, Rinde und den Gefäßring mit den Markstrahlen deutlich geschieden wird. Letztere liegen zwischen den Gefäßen und verbinden Mark und Rinde mit einander.

2. Den Holzstamm, in welchem wegen der längern Dauer die größte Masse der einfachen Organe verholzt, d. h. das ganze Gefüge dichter und fester wird. Er ist immer ausdauernd, trägt nach oben die Krone, welche aus verholzten Aesten und Zweigen besteht, und mehrere, oft viele Jahre, Blätter, Blüten und Früchte aus sich entwickelt. Er zeigt im Wesentlichen dieselben Abtheilungen, wie der Krautstengel, nur daß der durch die Gefäßbündel und Holzzellen gebildete Holzkörper an Masse bei weitem vorherrscht. Die ringförmigen Schichten des Holzstammes sind folgende:

a. Die Rinde. Sie besteht, wenn man die Oberhaut, welche an ältern Stämmen zerreißt und sich abschält, abrechnet, aus der äußern und innern Rindenschicht und dem Bast.

Die äußere Rindenlage (Korkschichte) besteht aus flachen Zellen, erlangt nach dem Zerreißen der Oberhaut oft eine beträchtliche Dicke, vertrocknet nach und nach und bildet dann den Kork (z. B. Korkeiche, Maßholder, Rüster). Die schwammigen warzenartigen Körperchen (Rindenhöckerchen) auf der jüngern Rinde vieler Bäume sind ebenfalls theilweise Korkbildungen. Die innere Rindenschicht (Borkenschicht) besteht meist aus rundlichen Zellen, die viel Chlorophyll enthalten und deßhalb grün erscheinen. Sie hat große Neigung im Innern neue Zellenschichten zu entwickeln, während sie bei fortschreitender Ausdehnung des Stammes außen zerreißt, und die rauhe, rissige Rindenmasse (Borke) bildet, die sich mehr oder weniger abschuppt. Der Bast entsteht, wie das Holz, aus dem Bildungsgewebe (Cambium) und ist aus Bastzellen gebildet, deren Zwischenräume mit Füllgewebe erfüllt sind. Er kann als der äußere Kreis des Gefäßbündelkreises angesehen werden, wird aber darum als ein Theil der Rinde betrachtet, weil er sich immer mit ihr als ihre innerste Schicht vom Holze ablösen läßt. Der Grund dieser Ablösung liegt darin, daß der Cambiumsring des Stammes im äußern Umfang des Holzes liegt und so den Bast- und Holztheil der Gefäßbündel von einander trennt. Da hiernach der Bast jedes Jahr von innen her einen neuen Bastring erhält, so besteht er aus zahlreichen, sehr dünnen, mit dem Alter zunehmenden Schichten, gleich dem Holze, nur daß seine innersten Schichten die jüngsten sind. Die Bastzellen sind sehr langgestreckt und zähe, häufig geschlängelt oder regelmäßig hin- und hergebogen, und bilden darum, wenn man das Füllgewebe in seinen Zwischenräumen durch Fäulniß zerstört, ein zierliches, aus länglichen Maschen gebildetes, netzartiges Gewebe. Wegen seiner Zähigkeit liefert er von vielen Pflanzen ein treffliches Material zu Geweben, Flechtwerken ꝛc.

b. Der Holzkörper besteht aus einer den Altersjahren des Stammes entsprechenden Anzahl von concentrischen Schichten, den Holz- oder Jahresringen. Die innersten sind die ältesten; sie sind härter, brauner, fast ganz saftleer und bilden das reife oder Kernholz; die äußern sind jünger, weißlich, weicher, saftreich und heißen Splint. Derselbe geht durch allmähliche Verdickung der einfachen Organe und durch Verschwinden des Saftes in eigentliches Holz über. Die Bildung der Jahresringe und die Möglichkeit ihrer Unterscheidung beruht darauf, daß in jedem einzelnen Ring das Gewebe nach innen zu lockerer ist, indem es aus größern und weitern Ele-

mentarorganen zusammengesetzt ist, was durch den periodischen Nachlaß des Wachsthums, wie er durch unser Klima bedingt wird, hervorgebracht wird. Man bemerkt in dem Holzkörper zwischen den einzelnen Gefäßbündeln gerade, von innen nach außen laufende Streifen, welche denselben in keilförmige Portionen abtheilen. Die Streifen bestehen aus Parenchymzellen und heißen Markstrahlen oder Spiegelfasern. Einige reichen vom Mark bis zur Rinde, andere beginnen mitten im Holze und hören bald wieder auf, viele setzen erst in den jüngern Jahresringen an und werden daher nach dem Umfang des Holzkörpers häufiger. In jüngern Stammtheilen sind die Markstrahlen, wie im Krautstengel, weite, mit grünem, saftreichem lebhaft vegetirendem Zellgewebe erfüllte Verbindungen zwischen dem Mark- und Rindenparenchym. Sie sind für die Bildung seitlicher Triebe von Wichtigkeit, da die Seitenknospen stets an den Stellen erzeugt werden, wo ein Markstrahl zwischen den auseinanderweichenden Gefäßbündeln des Holzes hervortritt.

c. Das Mark bildet die Achse des Stammes. Es besteht, wie die Rinde, nur aus Zellen, welche würfelig oder kugelig, größer als die Rindenzellen, in der Jugend stets saftreich sind, und welches in den jungen Trieben, wie im Krautstengel, einen sehr beträchtlichen Umfang hat. Bei dem Vorgang des Wachsthums ist es von großer Wichtigkeit, indem sein Parenchym der eigentliche Sitz des Wachsthums ist, da es an seiner Spitze in der Endknospe das Längen-Wachsthum fortsetzt und durch die Seitenknospen die seitlichen Triebe bildet. Bei zunehmendem Alter nimmt die Thätigkeit des Markes ab; es vertrocknet, wird öfter ganz unkenntlich, oder seine dünnwandigen Zellen füllen sich mit Luft, oder es lagern sich Nahrungsstoffe, namentlich Stärkemehl, in denselben ab; verschwindet das Mark größtentheils oder ganz, so bleibt nur die leere Markhöhle zurück und der Stengel ist hohl, wie z. B. bei den Doldengewächsen.

Der Holzstamm ist zweifach: a. ein Nadelholzstamm. Derselbe theilt sich an seinem Ende durch eine zusammengesetzte Knospe in kreisförmig gestellte Aeste, setzt sich zwischen denselben in einer Endknospe fort und treibt weder aus der Wurzel, noch aus sich selbst neue Triebe, wenn er abgehauen wird; b. ein Laubstamm. Derselbe treibt nicht bloß am Ende, sondern in seinem ganzen Umfange Aeste, die wieder auf ähnliche Art neue Aeste und Zweige hervorbringen. Er ist die höchste Entwicklung des Stammes.

Holzstamm und Stengel wachsen zwischen Holz und Rinde, so daß am Holze die äußere, an Bast und Rinde aber die

innere Schichte die jüngere ist. Das Holz wächst also von Außen nach Innen; die Rinde von Innen nach Außen.

b. Bei den zerstreutfaserigen Gefäßpflanzen.

3. Der Stock ist ein ausdauernder Stamm, ohne Stammwurzel, entweder unterirdisch und heißt oft Wurzelstock, oder er erhebt sich über den Boden, oft bis zu bedeutender Höhe. Er hat nur an seinem Ende, wo er weiter wächst, eine Knospe, die sich zu Blättern entfaltet, zwischen welchen oft die Blüten hängen; Aeste hat er nicht. In seinem Innern ist er von einem lockern Zellgewebe ausgefüllt. In demselben stehen die Gefäßbündel, aber nicht in Ringen, sondern zerstreut und nach dem Umfange gewöhnlich dichter. Das Holz bildet einen Holzcylinder, dessen feste Holzmasse gleichförmig und nicht mit Jahresringen versehen ist. Indem die untern Blätter jährlich abfallen, entstehen auf seiner Oberfläche Erhöhungen und Vertiefungen, wodurch er rauh wird. Er kommt vor bei Farren und Palmen, bei letztern ist er besonders hoch und schlank, hat eine holzige Rinde; er heißt Palmstamm.

4. Der Grashalm entspringt aus einer Faserwurzel, ist meist hohl, durch dichte Knoten in mehrere Glieder getheilt und mit scheidigen Blättern versehen, die ihn mit ihren Scheiden von einem Knoten bis zum andern umfassen; er kommt bei den Gräsern vor.

5. Der Binsenhalm oder das Rohr ist dem Grashalm ähnlich, aber weder knotig, noch hohl, sondern mit lockerm Marke erfüllt und kommt z. B. bei Wasserliesch vor.

6. Der Schaft oder Lilienstamm ist knotenlos, saftig oder fleischig, entspringt aus einer Knollen- oder Zwiebelwurzel, trägt Blüten, ist entweder blattlos, oder wird von scheidenartigen, abwechselnd stehenden Blättern umgeben und ist im Innern meist hohl; er kommt bei den Zwiebelgewächsen besonders vor.

Der Stock, Grashalm, Binsenhalm und Schaft wachsen von Innen nach Außen; weßhalb ihre äußeren Schichten die ältern, die innern die jüngern sind, und sie keine bedeutende Dicke erreichen. Sie sind in ihrem Wachsthume der Rinde des Holzstammes ähnlich.

c. Bei den Zellenpflanzen.

7. Der Moosstengel ist ein mit gesonderten Blättchen versehenes Stämmchen, welches bloß aus Zellgewebe besteht,

so weit es den Boden berührt, einen Filz von Wurzelhaaren treibt, und von unten nach oben abstirbt; bei den Moosen.

8. Der Lagerstamm, besonders bei den Flechten, ist eine stengelig verzweigte, oder eine laub- oder krustenartige Ausbreitung, welche nie wahre Wurzelhaare, sondern nur eine Art Fasern zum Anheften treibt.

9. Der Pilzstamm ist eine aus feinen Fäden gebildete Masse, die sich bald als eine dünne, glänzende Haut zeigt, bald fadenförmig verzweigt, bald sich stengelartig erhebt; bei den Schwämmen.

Moosstengel, Lager- und Pilzstamm bestehen bloß aus Zellgewebe.

Der Oberstock kann sein: 1. seiner Richtung nach: aufrecht, gerade, gewunden, überhängend, kriechend, wurzelnd, schwimmend; 2. seiner Gestalt nach: stielrund, zusammengedrückt, drei-, vier-, vielkantig, blattartig, knotig, gegliedert; 3. seiner Zertheilung nach: einfach, ästig, gabelig; 4. seiner Oberfläche nach: nackt, beblättert, blattlos, schuppig, stachelig, dornig, rauh, haarig, klebrig, gefleckt &c.; 5. seiner Masse nach: fest, locker, hohl, faserig, fleischig, saftig &c.

Durch die Zertheilung des Hauptstammes entstehen die Aeste, deren kleinere Abtheilungen Zweige genannt werden. Dieselben können sein: 1. ihrer Stellung nach: gegenständig, wechselständig, quirlständig, zweireihig, zerstreut &c.; 2. ihrer Richtung nach: aufrecht, abstehend, ausgebreitet, niedergebogen, herabhängend, ruthenförmig &c.

III. Die Blätter.

Sie sind flächenartig ausgebreitete, meist grüne Organe der Pflanzen, welche am Stamm oder dessen Verzweigungen aus Knospen sich entwickeln. Man unterscheidet Laubblätter; dazu gehören die Keimblätter (Samenblätter), eigentliche Stengelblätter, Nebenblätter, Deckblätter, Knospendecken; Blütenblätter, wozu die Kelchblätter, Blumenblätter, Staubfäden und Fruchtblätter gehören. Eigentliche Blätter sind die grünen, krautartigen Laubblätter, welche mit ihrem zugehörigen Stengeltheil die Laubregion der Pflanze bilden. Dieselben sind in Bezug auf den Stengel oder dessen Zweige nach einer bestimmten Ordnung vertheilt, welche man die Blattstellung nennt. Dieselbe kann sein gegenständig, quirlständig, abwechselnd, zerstreut, rosettig, büschelig.

Ein vollständig ausgebildetes Blatt hat 2 Theile, den

Blattstiel und die Blattscheibe; letztere wieder die Blattflächen, den Blattrand, die Blattspitze, den Blattgrund (die Basis) und die Blattnerven.

Der **Blattstiel** ist die stielartige Verdünnung des untern Blatttheiles. Derselbe erscheint von oben her flach, oder rinnenförmig, an den Seiten oft geflügelt und ist nach dem Grunde seiner Anheftung meist verdickt. An seinem Grunde sind oft blattartige Gebilde, die bis zum Stengel herablaufen; sie heißen **Nebenblätter**, bei der Rose; **Blattstielscheide**, bei den Doldengewächsen; **Blatthäutchen**, bei der Scheide der Gräser. Fehlt der Blattstiel und ist das Blatt durch eine scheidenartige, am Stengel herablaufende Fläche mit dem Stengel verbunden, so entsteht die **Blattscheide**, bei den Gräsern. Ist weder Blattstiel noch Blattscheide vorhanden, so ist das Blatt **sitzend**.

Die **Blattscheibe** bildet den Haupttheil des Blattes. Sie ist ihrem äußern Umfange nach: borstig, fadenförmig, pfriemlich, lineal, keilförmig, lanzettlich, länglich, eirund, verkehrt eirund, elliptisch, kreisrund, rundlich, nierenförmig, herzförmig, rautenförmig, schwertförmig, bandförmig ꝛc.

Der **Grund**, die Stelle der Anheftung und von wo aus die Blattnerven sich verbreiten, kann sein: herzförmig, pfeilförmig, spießförmig, nierenförmig, herablaufend, geflügelt, spitzig, abgerundet, stengelumfassend, schildförmig.

Die **Blattnerven** oder **Rippen** treten vom Blattgrund aus als **ein** Haupt- oder Mittelnerv in das Blatt, welcher sich dann in Seitenrippen verzweigt, oder es gehen mehrere Nerven vom Grunde aus in das Blatt. Die weitere Verzweigung der Hauptrippen bildet das Geäder des Blattes. Dieses kann sein: nervig, aderig, ein-, zwei-, drei-, vier-, vielnervig, geadert, gestreift, nervenlos.

Die **Blattflächen** können sein: glatt, rauh, kraus, runzelig, haarig, wollig, nesselnd, klebrig, stachelig, bereift ꝛc.

Die **Blattspitze** ist spitz, zugespitzt, stachelspitzig, stumpf, zugerundet, ausgerandet.

Der **Rand** des Blattes ist ganz, getheilt, gesägt, gekerbt, gezähnt, ausgeschweift, buchtig, wellig, kraus.

Nach der **Theilung der Blattscheibe** ist das Blatt lappig, getheilt, geschnitten, gabelig, fiederspaltig, schrotsägeförmig, zerschlitzt.

Nach seiner **Consistenz** ist das Blatt: dick, fleischig, häutig oder sehr dünn, lederartig, krautartig.

Die Blätter sind **einfach** oder **zusammengesetzt**; das Erstere, wenn das Blatt nicht vollständig bis auf den Grund

oder die Mittelrippe getheilt ist; das Letztere, wenn das Blatt bis auf den Grund oder die Mittelrippe so getheilt ist, daß die Theilblättchen auf besondern Stielen an dem Hauptstiel sitzen. Man unterscheidet: einfach-, doppelt- und vielfach-zusammengesetzte Blätter. Das zusammengesetzte Blatt ist handförmig, wenn die Theilblättchen an der Spitze des Hauptstieles sitzen und kann dasselbe 2- bis 9zählig sein; es ist gefiedert, wenn die Theilblättchen an den Seiten der Mittelrippe sitzen und kann sein: paarig- oder unpaarig-gefiedert, gegenüberstehend- oder abwechselnd-gefiedert, unterbrochen-gefiedert, einfach-, doppelt-, dreifach-gefiedert.

Die Blätter der Gefäßpflanzen bestehen aus Gefäßbündeln, Zellgewebe und Oberhaut. Die Gefäßbündel kommen an den Ansatzpunkten der Blätter bald in größerer, bald in geringerer Anzahl aus dem Stengel oder Zweig hervor, bilden in vielen Fällen durch ihre Vereinigung zuerst den Blattstiel und breiten sich dann zur Blattscheibe aus einander, ohne sich jedoch zu verästeln. Hier bilden sie das Gerippe des Blattes. Bei den Einsamenlappigen stehen sie zerstreut und laufen ziemlich geradlinig bis zur Spitze des Blattes, ohne Bildung eines Adernetzes; bei den Zweisamenlappigen breiten sie sich meist in einem Halbkreis aus und bilden das netzförmig gestaltete Adernetz. Sie werden meistens aus Ring- und Spiralgefäßen gebildet. Das Zellgewebe ist fast durchgehends in 2 Schichten getheilt, von denen die obere aus dicht an einander gereihten Zellen besteht, die untere dagegen durch eine größere Menge von Lufthöhlen und Lücken unterbrochen ist, die zusammenhängen, Luft enthalten, und zu denen die Spaltöffnungen die Zugänge sind. Alle Blattzellen enthalten Chlorophyll. Die Oberhaut ist von der früher angegebenen Beschaffenheit. Ihre Spaltöffnungen sind ungleich vertheilt; auf der Unterfläche weit zahlreicher als auf der obern; sind aber meist in sehr großer Anzahl vorhanden, z. B. auf einem Quadratzoll sind bei der deutschen Schwertel 11,750, bei dem schwarzen Hollunder 63,000. Bei Blättern, welche auf dem Wasser schwimmen, z. B. Seerose, fehlen die Spaltöffnungen auf der Unterseite; bei ganz untergetauchten Blättern fehlen sie auf beiden Seiten. Am einfachsten sind die Blätter der Moose; sie bestehen nur aus einer einfachen oder doppelten Schichte tafelförmiger Zellen.

Die Blätter sind nebst den Wurzeln die Hauptorgane der Einsaugung und Ernährung, indem sie Wasserdampf und Gase, welche die Blätter berühren, als Nahrung anziehen. Außerdem

entfernen sie durch Ausdünstung die den Pflanzen unnütz gewordenen Stoffe. In ihnen wird der rohe Nahrungssaft von dem in ihm enthaltenen überflüssigen Wasser und Sauerstoff befreit, wodurch er seine nährende Eigenschaft erhält, d. h. in Bildungssaft (Cambium) umgewandelt wird. Licht und Wärme wirken besonders erregend auf die Blätter ein, deren Reizbarkeit bei manchen Pflanzen sehr groß ist. Zufolge dieser Reizbarkeit besitzen manche Blätter sogar die Eigenschaft, einen gewissen Grad von unwillkürlicher Bewegung auszuüben und in einzelnen Tageszeiten oder bei verschiedener Witterung verschiedene Stellung anzunehmen, z. B. bei dem rothen Klee, dem Sauerklee, den Melden, der Akazie, dem Tabak, dem Löwenzahn. Besonders ändern die Blätter vieler Pflanzen des Nachts ihre Stellung, was man den Pflanzenschlaf genannt hat.

Durch die Einwirkung der äußern Reize von Luft, Licht und Wärme und durch die anhaltende Thätigkeit der Blätter wird ihre eigenthümliche Lebenskraft allmählich erschöpft; sie sterben und fallen ab. Dies geschieht im gemäßigten Klima meist zu Ende des Sommers oder gegen den Herbst hin; man nennt dies die Entblätterung. Vor dem Abfallen werden die Blätter meist gelb, oft auch roth, bläulich oder braun. Nach der Art der Entblätterung bilden die Bäume und Sträucher 2 Klassen. Entweder wechseln die Blätter jährlich und die Entblätterung geschieht gegen den Herbst vollständig, oder die Bäume und Sträucher sind stets mit Blättern bekleidet. Diese bleibenden Blätter fallen entweder zur Zeit des zweiten Safttriebes von unten nach oben gleichzeitig ab und entblößen so die gealterte Stelle des Zweiges, wie bei Fichten und Tannen, oder sie bleiben ohne bestimmte Dauer oft mehrere Jahre, ehe sie absterben, wie bei den immergrünen Bäumen der warmen Gegenden, z. B. den Myrten, Zitronen, Lorbeeren, Oleandern rc.

b) **Vermehrungs- und Fortpflanzungsorgane.**

I. Die Knospen.

Knospe oder Auge heißt der Sproß in seinem jüngsten Zustande, aber mit der Anlage zu einem neuen Trieb oder einer neuen Pflanze. Die Knospen entstehen an der Spitze des Stammes oder der Zweige und heißen End- oder Gipfelknospen, oder seitlich an denselben in den Blattwinkeln und heißen Seitenknospen. Die Knospen lassen unterscheiden: den Knospenträger, durch welchen die Knospe mit dem Blatte und dem Splinte des Zweiges in Verbindung

steht; die Knospenhülle, welche in schuppenartigen Blättchen besteht, öfter noch mit einem weichhaarigen oder harzigen Ueberzuge bedeckt (jenes bei Erle, dieses bei Pappel); das Mittelsäulchen, an welchem dicht gedrängte Blattorgane aufsitzen, und welches die Anlage zum neuen Triebe bildet. Die gegenseitige Lage der jungen Blätter in der Knospe hängt von der der Pflanze eigenthümlichen Blattstellung ab; die Knospenlage des einzelnen Blattes aber ist im Allgemeinen gefaltet oder zurückgeschlagen (gerollt).

Nach den Organen, welche sich aus einer Knospe entwickeln, unterscheidet man Blatt- oder Holzknospen und Blüten- oder gemischte Knospen; jene enthalten die Anlage zu Blättern und neuen Zweigen, diese zu Blättern und Blüten oder nur zu Blüten.

Am Anfang der Zweige sind die sogenannten schlafenden Augen und die Augennarben, welche, aus Mangel an Nahrung, unentwickelte Knospen geblieben sind, die aber bei Verkürzung des Zweiges austreiben und neue Zweige und Blätter hervorbringen. Die Knospen dienen wesentlich dazu, die Ausdehnung der Pflanzen im Raume zu vergrößern; aber sie tragen auch zur Vermehrung derselben ohne vorhergegangene Befruchtung bei, z. B. durch Stecklinge, durch Okuliren 2c.

Andere knospenartige Organe für die Vermehrung der Gewächse sind:

Die Zwiebeln, gipfelständige Knospen auf verkürztem, unterirdischem Stamme, mit der Anlage zu einer vollständigen, oberirdischen Pflanze.

Die Knospenzwiebeln an Früchten, Stengeln und Blüten sich entwickelnd, z. B. Feuerlilie, Laucharten.

Die Knollen, fleischige Anschwellungen mit Knospen, an einem unterirdischen Stengel befestigt, z. B. körniger Steinbrech.

Die Rindenhöckerchen (Lenticellen), Höckerchen mit der Anlage zu Nebenwurzeln auf Stamm und Aesten über und unter der Erde. Pflanzen, welche leicht Rindenhöcker bilden, vermehrt man deßhalb durch Stecklinge (Weide, Quitte).

Die Schößlinge (Stockknospen), Knospen, welche aus dem Wurzelstocke ausdauernder Pflanzen einen jährigen Trieb entwickeln. Ein aus der Stockknospe sich entwickelnder, fadenförmiger Seitenstengel heißt Ausläufer, und wenn die wurzeltreibenden Stellen weit auseinander liegen, Wurzelranke (Spargel, Günsel, Erdbeere).

II. Die Blüte.

So wird der zarte Theil der Pflanze genannt, aus oder nach welchem sich die Frucht mit dem Samen entwickelt; sie wirkt also zur Erzeugung neuer Individuen durch die Fortpflanzung mit. Sie besteht vorzugsweise aus umgewandelten Blattorganen, welche durch Verkürzung des dazu gehörigen Stengels, gleich den Blättern in der Knospe, dicht zusammengedrängt sind. Der die Blüte tragende besondere Stiel heißt Blütenstiel; ist er deutlich entwickelt, so sind die Blüten gestielt, bleibt er unentwickelt, so werden sie sitzend genannt.

Nach dem Ursprung der Blütenstiele und ihrer Stellung zum Stamm und den Zweigen können die Blüten sein: endständig, seitenständig, wurzelständig, achselständig; gegenständig, wechselständig; einzeln, zusammengesetzt. Kommt der langgestreckte, blattlose Blütenstiel aus einem Wurzelstock, so heißt er gewöhnlich Schaft (Aurikel, Tulpe).

Sind gestielte oder ungestielte Blüten an einem gemeinschaftlichen Blütenstiele (Spindel genannt) vereinigt, so bilden sie den Blütenstand. Die am Blütenstiel vorkommenden Blattgebilde heißen Deckblätter (Bracteen); sind meist einfach und schuppenförmig (Sauerklee, Veilchen); oder scheidenartig, eine Blütenscheide bildend (Narzisse, Schwertel). Sind die Scheidenblätter einander sehr genähert, so daß sie in einem Quirl stehen, so bilden sie die Hülle und das Hüllchen, bei den Doldenpflanzen; den Hüllkelch, bei den Korbblütigen.

Der Blütenstand bietet 4 Hauptformen dar.

a. Der ährenförmige Blütenstand heißt:

1. Aehre, wenn sehr kurzgestielte oder ungestielte Blüten der Länge nach an einem dünnen gemeinschaftlichen Blütenstiel sitzen; es gibt einfache und zusammengesetzte Aehren, bei dem Roggen;

2. Kätzchen, wenn viele, nur mit einer Schuppe versehene Blütchen gedrängt und dachziegelförmig an einem dünnen, gemeinschaftlichen Blütenstiel sitzen, bei Weide, Pappel;

3. Kolben, wenn an einem dicken, fleischigen und markigen Blütenstiel die Blütchen dicht und ohne besondern Stiel aufsitzen, bei Aron, Kalmus;

4. Zapfen, wenn, wie bei den Kätzchen, viele Blütchen gedrängt und dachziegelförmig an einem gemeinschaftlichen Stiel unter Schuppen stehen, welche nach dem Verblühen holzig werden, bei Tannen, Kiefern.

b. Der kopfförmige Blütenstand heißt:

1. Blütenkopf, wenn ungestielte oder ganz kurzgestielte Blüten am Ende eines gemeinschaftlichen Blütenstieles sehr gedrängt neben und über einander stehen, bei Klee, Wiesenknopf, Skapiose;

2. Knäuel, wenn kurzgestielte und ungestielte Blütchen seitlich am Blütenstiele sehr gedrängt stehen, bei Melde, Runkelrübe;

3. Quirl, wenn kurz- oder ungestielte Blüten im Kreis um den Stengel stehen, bei Bienensaug;

4. Blütenkorb (zusammengesetzte Blüte), wenn die Blütchen auf einer scheibenförmig erweiterten Stelle des Blumenstieles stehen, unten von einem gemeinschaftlichen Kelch umschlossen werden und verwachsene Staubbeutel enthalten, bei Löwenzahn, Distel.

c. Der traubenförmige Blütenstand heißt:

1. Traube, wenn die Blüten vermittelst deutlicher und unter sich gleichlanger Stiele der Länge nach an einem gemeinschaftlichen Blütenstiele angeheftet sind, bei dem Weinstock, dem Maiblümchen; sie ist einfach und zusammengesetzt;

2. Dolde (Schirm), wenn an der Spitze des Zweiges alle besondern Blütenstiele aus einem und demselben Punkte entspringen und sich nach allen Seiten strahlenförmig ausbreiten; sie ist einfach, wie bei der Apfel-, Birn-, Kirschblüte, zusammengesetzt, wie bei Schierling, Gelbrübe, Kümmel;

3. Schirmtraube, wenn an einem gemeinschaftlichen Blütenstiel mehrere einfache oder ästige Blütenstiele in verschiedener Höhe entspringen und sich alle in ziemlich gleicher Höhe endigen, wie bei Schafgarbe.

d. Der rispenförmige Blütenstand heißt:

1. Rispe, wenn an einem dünnen, verlängerten Blütenstiel mehrere ästige Blütenstiele in verschiedener Höhe entspringen, wie bei Hafer, Zittergras;

2. Strauß, wenn der gemeinschaftliche Stiel steif, aufrecht und mit kurzgestielten Blüten in Trugdöldchen dicht gedrängt besetzt ist, wie bei Rainweide, dem spanischen Flieder;

3. Trugdolde, wenn der allgemeine, gipfelständige Blütenstiel sich in mehrere Aeste theilt, die sich auf unregelmäßige Weise wiederholt verzweigen, bis die letzten Verzweigungen als besondere Blütenstiele von derselben Höhe erscheinen, wie bei Hollunder, Schneeball, Wolfsmilch.

Jede vollständig ausgebildete Blüte läßt 4 Blütentheile unterscheiden, welche einander wie konzentrische Ringe umgeben; sie heißen Kelch, Blumenkrone, Staubgefäße und Fruchtgefäße

(Stempel). Die beiden ersten werden Blütendecken, auch außerwesentliche Blütentheile genannt; die beiden letztern heißen wesentliche Blütentheile. Der gemeinschaftliche Theil des Blütenstieles, auf welchem alle Blütentheile entspringen, heißt Blütenboden, später Fruchtboden.

Wenn alle die genannten Blütentheile in einer Blüte enthalten sind, so ist sie vollständig; ist das nicht der Fall, unvollständig. Fehlen die Blütendecken gänzlich, so heißt sie nackt (bei der Esche). Wenn der Blütendecke die Blumenkrone fehlt, aber eine kelch- oder deckblattähnliche Hülle vorhanden ist, so heißt sie Blütenscheide (Blütendecke) und kann sein: kelchartig, wie bei Nessel und Ulme, spelzartig, wie bei den Gräsern, schuppenförmig, wie in den Kätzchen vieler Laubbäume; ist sie dagegen blumenkronen-ähnlich, so heißt sie Blütenhülle (Perigon), wie bei Lilien, Zwiebeln 2c.

Fehlen einer Blüte die wesentlichen Blütentheile, so ist sie geschlechtslos, wie bei manchen Korbblütigen; enthält sie nur die eine Art derselben, so heißt sie eingeschlechtig oder getrennt-geschlechtig, und wird männlich genannt, wenn sie die Staubgefäße, weiblich, wenn sie die Fruchtgefäße enthält. Eine Blüte mit beiden wesentlichen Blütentheilen heißt Zwitterblüte.

Fehlt die Blüte gänzlich, oder ist sie nur in schwachen Andeutungen vorhanden, wie bei den Farren und Zellenpflanzen, so heißen die Pflanzen Verborgenblütige (Cryptogamen); ist sie aber in ihren einzelnen Theilen leicht und mit bloßem Auge zu erkennen, so werden sie Sichtbarblütige (Phanerogamen) genannt.

a. Die Blütendecken.

1. Der Kelch oder äußere Kreis der doppelten Blütendecke ist als die Fortsetzung der allgemeinen Oberhaut und der Rinde des Blütenstieles zu betrachten; er ist von blattartiger Bildung, besteht aus Zellgewebe mit wenigen Spiralgefäßen und hat meist eine grüne Farbe; zuweilen aber auch die Farbe und Zartheit der Blumenkrone. Wird der Kelch von unten noch durch besondere Blättchen umgeben, so heißen diese Nebenkelch, z. B. bei Nelke, Malve. Der Kelch ist entweder mehrblättrig und dann zwei-, drei-, vier-, fünf- oder vielblättrig; oder er ist einblättrig und dann zwei-, drei-, vier-, fünftheilig. An dem einblättrigen Kelch unterscheidet man die Röhre, den Rand oder Saum und den Schlund. Ferner ist er an seiner innern Fläche mit dem Fruchtknoten entweder ganz,

oder theilweise verwachsen, oder er ist frei, und man sagt dann: er ist oberständig, angewachsen, oder unterständig. Im Vergleich zur Blumenkrone ist er sehr kurz, mittellang, lang, undeutlich; seiner Form nach walzig, kantig, glockig, aufgeblasen, gezähnt, zurückgeschlagen, geschlossen, zweilippig, gespornt ꝛc; seiner Dauer nach hinfällig, abfallend, bleibend ꝛc.

Eine besondere Art von Kelch ist die Haar- oder Samenkrone bei vielen korbblütigen Pflanzen, bei denen der untere Theil des Kelches mit dem Fruchtknoten verwachsen ist.

2. Die Blumenkrone (Korolle) bildet die innere Blütendecke oder den 2. Kreis der doppelten Blütendecke. Sie ist als die Fortsetzung der innern Rindenschicht anzusehen, hat wenig oder keine Spaltöffnungen in ihrer Oberhaut, nur wenige Spiralgefäße und in der Mittelschicht ihrer Zellen einen gefärbten oder farblosen Saft. Sie ist sehr mannigfaltig und schön gefärbt, als: weiß, blau, roth, gelb, doch selten grün, und zeichnet sich vielfältig durch einen starken Geruch aus. Ihrer Anheftung nach steht die Blumenkrone entweder auf dem Kelchrande oder auf dem Fruchtknoten, oder sie steht frei auf dem Blütenboden.

Sind die einzelnen Theile der Blumenkrone mit einander verwachsen, so heißen dieselben Zähne, Lappen, Lippen, und es entsteht eine einblättrige Blumenkrone, an welcher man, wie am Kelche, die Röhre, den Saum und den Schlund unterscheidet. Sind dagegen die einzelnen Theile getrennt, so heißen sie Blumenblätter, und es entsteht eine mehrblättrige Blumenkrone. Der untere Theil des Blumenblattes heißt Nagel, der obere Platte. Nach der Zahl der Blätter kann die Blumenkrone sein: drei-, vier-, fünf-, sechs-, acht- und vielblättrig.

Die Blumenkrone ist regelmäßig, wenn die einzelnen Lappen oder Blätter gleich sind, oder unregelmäßig, wenn dieses nicht der Fall ist. Hiernach unterscheidet man: a. einblättrige, regelmäßige Blumenkronen, als: kugelig, (Heidelbeere), röhrig (einige Heidearten), glockig (Glockenblume), trichterförmig (Tabak, Stechapfel), tellerförmig (Jasmin), radförmig (Boretsch); b. einblättrige, unregelmäßige Blumenkronen, als: lippenförmig (Taubnessel), rachenförmig, larvenförmig (Löwenmaul), ungleich zungenförmig (Randblümchen der Sonnenblume); c. mehrblättrige, regelmäßige Blumenkronen sind rosenartig mit 5 oder mehr gleichen, rundlichen, sehr kurzgenagelten Blättern (Rose); malvenartig mit 5 am kurzen Nagel verwachsenen Blättern (Malve); ge-

kreuzt mit 4 langgenagelten, einander kreuzweise gegenüberstehenden Blättern (Reps); nelkenartig mit 5 langgenagelten Blumenblättern in einem röhrigen Kelche (Nelke); d. mehrblättrige, unregelmäßige Blumenkronen, als: Schmetterlingsblume (Wicke, Bohne), deren Blätter Schiffchen, Flügel und Fahne heißen; mehrblättrige Lippenblume (Kapuzinerkresse).

Durch Verdoppelung der Blumenblätter entstehen die vollen, und durch Umwandlung der Staubgefäße in Blumenblätter die gefüllten Blumen, z. B. bei Rosen, Levkojen, Veilchen.

Nebenkrone auch Honiggefäße heißen die außerwesentlichen Theile der Blütendecke, welche an der Blumenkrone, oder zwischen dieser und den Staubgefäßen in mannigfaltiger Form und Färbung vorkommen. Viele sondern Honigsäfte ab. Ihrer Gestalt nach unterscheidet man: Honiggruben (Kaiserkrone), Schuppen (Hahnenfuß, Silene), Decklappen (Boretsch), Honigkranz (Narzisse), Sporn (Rittersporn), Kappen (Akelei) rc.

3. Die Blütenhülle (das Perigon) besonders bei Lilienarten und vielen andern Gewächsen ist von der Oberhaut der Pflanzen überzogen und hat auf ihrer Oberfläche wenig oder keine Spaltöffnungen. Ihrer Farbe nach ist sie kelchähnlich, blumenähnlich, oder zweigestaltig. Hierher gehören: die Zwiebelblüte, die Lilienblüte, die Orchisblüte, die Irisblüte. Sie ist einblättrig oder mehrblättrig, regelmäßig oder unregelmäßig. Die Blütenhülle der Gräser oder die Spelzenkrone besteht aus zweizeilig gestellten Deckblättchen (Brakteen), welche den Blütentheilen sehr nahe stehen und einander scheidenartig umfassen. Eine vollständige Grasblüte zeigt 3 Theile, nämlich: die allgemeine Blütenscheide, welche aus zwei Deckblättchen besteht, am Grunde der Aehren sitzt und meist 2 oder mehr Blüten zu einem Aehrchen einschließt; die besondere Blütenscheide (Scheidchen), welche innerhalb der Blütenscheide sitzt, aus 2 Blättchen besteht und nur 1 Blüte in den Aehrchen einschließt; die Blütenhülle, welche aus zwei zarten, durchscheinenden Blättchen besteht, innerhalb des Scheidchens sitzt, die Staub- und Fruchtgefäße unmittelbar umgibt und das eigentliche Perigon bildet. Die Deckblätter der Gräser heißen Spelzen; sie tragen meistens eine Granne.

Die Blütendecke der Moose besteht aus sehr dichtstehenden Blättchen, welche den Stengel- und Astblättern der Pflanze ähnlich sind und die Blütentheile umhüllen, meist völlig verdecken.

b. Wesentliche Blütentheile:

1. Die Staubgefäße (männlichen Blütentheile) bilden den dritten Ring in einer vollständigen Blüte. In ihnen erzeugt sich der befruchtende Blütenstaub (Pollen). Sie sind sehr zart, gefärbt, hinfällig und unter allen Blattgebilden der Blüte am bedeutendsten umgewandelt. Sie stehen entweder auf dem Blütenboden, oder sind einer besondern, unterweibigen Scheibe, oder dem Kelche, oder der Blumenkrone, oder dem Fruchtknoten eingefügt. Die Zahl der Staubgefäße heißt von 1 bis 20 bestimmt, und über 20 unbestimmt. Jedoch stehen sie gewöhnlich mit der Zahl der Blumenblätter oder der Einschnitte in der Blumenkrone in einem bestimmten Verhältnisse, so daß eine 3blättrige Blume 3 oder 6, eine 4blättrige 4 oder 8, eine 5blättrige 5, 10 oder 20 zählt &c.

Man kann an einem Staubgefäß meist 3 Stücke unterscheiden: den Staubfaden, den Staubbeutel und den Samenstaub. Der Staubfaden ist der untere, meist dünne, fadenförmige, selten blattartige Theil, welcher an der Spitze den Staubbeutel trägt; er gleicht in seinem Bau ganz den Blumenblättern und geht häufig in dieselben über. Bei vielen Pflanzen fehlt er ganz, oder ist doch sehr kurz, wie bei Schlüsselblume, Vergißmeinnicht. Oft sind die Staubfäden in einer Blüte mit einander verwachsen und bilden so 1, 2 oder mehr Haufen. Der Staubbeutel, welcher an der Spitze des Staubfadens sitzt, ist ein kleines, sackförmiges Behältniß, das den Samen- oder Blütenstaub enthält. Er besteht meist aus 2 Fächern, seltener aus 1, welche durch die Fortsetzung des Staubfadens zusammengehalten werden. Nach Form, Farbe, Anheftung, Art des Aufspringens &c. findet große Mannigfaltigkeit statt. Bei vielen Pflanzen sind die Staubbeutel zu einer Röhre verwachsen, z. B. Löwenzahn, Sonnenblume. Die Körperchen, welchen den Blütenstaub ausmachen, sind rundliche oder eckige Körnchen von meistens gelblicher oder weißer Farbe, und enthalten eine schleimige, fast wachsartige Masse. Sobald die Staubbeutel ihre Reife erlangt haben, öffnen sie sich und der in ihnen enthaltene Blütenstaub wird frei und erscheint als ein feines, meist gelb gefärbtes Pulver, dessen einzelne Körnchen etwa einen Durchmesser von $1/120$ bis $1/300$ Linie haben, und auf ihrer Oberfläche warzig, körnig, stachelig oder mit Leisten versehen sind. In ihrem schleimigen-flüssigen Inhalte (Fovilla) schwimmen äußerst feine Schleim- und Stärkemehlkügelchen, auch wohl Oeltropfen, an denen man eine lebhafte Bewegung beobachtet hat. Bringt man ein Pollenkorn auf die mit einer schleimigen

Flüssigkeit bedeckte Narbe, oder in eine gesättigte Gummiauflösung, so treibt es bald aus einer oder mehrern seiner Poren cylindrische Pollenschläuche, welche in ihrer Länge den Durchmesser des Kornes 100- und mehrfach übertreffen, und in das Zellgewebe des Griffels bis zu den Eichen hinabsteigen. Bei reinem Wasser dehnen sich die Pollen zu rasch aus, zerplatzen oder entleeren sich stoßweise.

2. Das Fruchtgefäß, Stempel, Pistill, nimmt die Mitte einer vollständigen Blüte ein, ist mehr grün und krautartig, ähnlich dem Kelch, und wird aus einem oder mehrern Blättern (Fruchtblättern, Karpellen) gebildet. Diese Blätter schließen sich entweder einzeln für sich, und bilden dann getrennte Früchtchen, oder sie verwachsen, wodurch mehrfächerige Früchtchen entstehen. Das Pistill steht unmittelbar auf dem Blütenboden, oder wird durch eine stiel- oder scheibenförmige Erhöhung des Blütenbodens getragen. Man unterscheidet an ihm 3 Theile: den Fruchtknoten, den Griffel und die Narbe. Der Fruchtknoten ist der untere, verdickte, bauchige Theil des Stempels und wird aus den Karpellen gebildet. Mittelnerv und Seitenadern sind im ausgewachsenen Zustande meist deutlich zu erkennen. Seine Oberhaut hat häufig viele Spaltöffnungen und seine Mittelschicht besteht aus einem gleichförmigen Zellgewebe, das in der Jugend keine Gefäße erkennen läßt. Er ist je nach der Zahl der Fruchtblätter 1-, 2-, 3- und mehrfächerig. Sein wesentlicher Theil sind die Samenknospen (Eierchen), welche anfangs kleine, weiche, warzenförmige Auswüchse, von ganz gleichförmiger, zelliger Beschaffenheit darstellen, sich aber bald vergrößern und dann eine Haut mit Oeffnungen und den Eikern erkennen lassen. Der verdickte Rand des Fruchtblattes, an welchem die Eierchen angeheftet sind, heißt der Eierträger (Samenleiste). Nach ihrer Lage im Fruchtknoten können sie wandständig, achsenständig, frei mittelständig sein. Der Fruchtknoten selbst ist in Bezug auf den Kelch frei (oberständig), verwachsen (unterständig), halbverwachsen (halbunterständig). Der Griffel oder Staubweg wird durch die verlängerte Spitze des Fruchtblattes gebildet, daher meist endständig. Er ist meist faden- oder säulenförmig und seiner Länge nach bis in die Samenleisten zu den Eierchen von einem feinen Kanale durchzogen. Die Zahl der Griffel stimmt mit der Zahl der Fächer des Fruchtknotens überein; häufig aber sind sie zu einer Säule verwachsen. Richtung, Größe, Zahl, Form, Dauer 2c. sind verschieden. Oben trägt der Griffel die Narbe, welche stets an der drüsigen oder drüsighaarigen Beschaffenheit ihrer Ober-

fläche zu erkennen ist. Sie ist zur Aufnahme des Samenstaubes bestimmt, den sie durch eine klebrige Feuchtigkeit, welche sie absondert, fest hält. Die Narben verwachsen in der Regel nicht. Sie sind höchst verschieden gestaltet: fadenförmig, röhrig, strahlig, schildförmig, gelappt, kopfförmig, pinselförmig, federförmig, blumenblattartig 2c. Ist der Griffel sehr kurz, so sitzt die Narbe auf dem Fruchtknoten.

III. Die Frucht.

So wird alles genannt, was sich nach der Befruchtung aus dem Fruchtknoten entwickelt und die Anlage zu einer neuen Pflanze enthält. Dieselbe besteht aus den Hüllen und dem Samen. Sie enthält dieselben Theile, welche im Stempel vorkommen; die große Verschiedenheit in den Fruchthüllen entsteht allein aus den Veränderungen, welche das Zellgewebe bis zur Fruchtreife erleidet. Die Frucht ist einfach, wenn sie aus einer Blüte mit nur einem Fruchtknoten entsteht, z. B. bei Hanf; vielfach, wenn sie aus einer Blüte mit mehreren Fruchtknoten entsteht, z. B. bei Storchschnabel, Malve, Maulbeere, Zapfenfrucht. Alsdann heißen die einzelnen Theile Früchtchen (Karpellen).

1. Die Fruchthülle ist die gemeinschaftliche Bedeckung der Frucht, welche die jungen Samen während ihrer Entwicklung schützt, ihnen Nahrung zuführt und aus den Fruchtblättern entstanden ist. Man unterscheidet die eigentliche Hülle und die Fruchtdecken.

a. Die eigentliche Fruchthülle oder das Samengehäuse wird durch die Seitenwände (Fruchtblätter) des Fruchtknotens gebildet und schließt den Samen unmittelbar ein. Sie zeigt an ihrer Oberfläche stets die Spuren des Griffels oder der Narbe. Oft ist sie so mit dem Samen verwachsen, daß man sie von der Samenhülle nicht mehr unterscheiden kann, z. B. bei Roggen, Weizen. Solche Früchte heißen dann fälschlich nackte Samen.

An der vollständigen Fruchthülle unterscheidet man: aa. 3 Häute oder Schichten: 1. Die äußere Fruchthaut oder Oberhaut, ist meist dünnhäutig, leicht ablösbar (bei Kirsche), oder fest aufgewachsen (bei Mohn), glatt, bereift, weichhaarig, stachelig. 2. Die mittlere Fruchthaut oder Fleischhaut, ist häutig (bei Erbse), trocken und markig (bei der Tulpe), lederartig (bei Eichel), fleischig und saftig (bei Apfel, Kirsche); in ihr sind die ernährenden Gefäße der Frucht; oft ist die Mittel-

schicht sehr dünn, oder scheint ganz zu fehlen, alsdann sind die innere und äußere Schichte mit einander verwachsen, z. B. Weizen. 3. Die innere Fruchthaut oder Wandhaut, ist meist dünnhäutig, glatt und ungefärbt (bei Erbse); oft aber auch verdickt, hart und holzig (bei Apfel, Steinfrucht). bb. Die Nähte oder Fugen sind die vertieften oder erhabenen Stellen in der Fruchthülle, welche durch das Verwachsen der Blätter der einzelnen Früchtchen entstanden sind; sie bezeichnen zugleich die Stellen, an welchen die trockne, vielsamige Frucht bei der Reife aufspringt. Alle Fleischfrüchte, so wie einsamigen Früchte bleiben verschlossen; bei ihnen sind die Nähte selten vorhanden. Die einzelnen Theile, in welche sich die aufspringende Fruchthülle trennt, heißen Klappen. Oft geschieht das Aufspringen in Löchern, der Länge nach, der Quere nach ꝛc. cc. Die Scheidewände entstehen bei zusammengesetzten Früchten durch Verwachsung der Früchtchen, deren Ränder in die Höhlen der Frucht hineinreichen. Die Scheidewände sind entweder vollständig, wenn sie sich in der Mitte vereinigen, im Gegentheil unvollständig. dd. Die Fächer werden durch die Scheidewände gebildet und sind vollständig, oder unvollständig. Nach ihrer Zahl sind die Früchte 1-, 2-, 3- oder vielfächerig. ee. Der Samenträger ist der Theil im Innern der Fruchthülle, welcher aus dem Eierträger des Fruchtknotens entstanden ist, und an welchem die Samen befestigt sind. Er steht entweder frei, oder angewachsen, an den Wänden, oder in der Mitte, ist fleischig, schwammig, lederartig, korkig und hat verschiedene Gestalt.

b. Fruchtdecken sind außerwesentliche Theile der Frucht, welche bei der Fruchtreife die Fruchthülle mehr oder weniger umgeben; sie bilden sich aus dem Kelche, der Blumenkrone, oder aus besondern Deckblättchen, wie bei der Eichel, der Haselnuß, Taubnessel, Buche ꝛc.

c. Die Stellung der Frucht stimmt im Allgemeinen mit der der Blüten überein und wird auch mit denselben Namen bezeichnet.

d. Die Formen der Frucht sind unendlich mannigfaltig und werden hauptsächlich durch den Bau der Fruchthülle bestimmt. Hauptformen sind folgende:

1. Die Schalfrucht (Kariopse) ist eine trockne, einsamige, nicht aufspringende Frucht, welche aus einem freien Fruchtknoten entstanden, und deren dünne Fruchthülle mit der Samenhülle verwachsen ist, wie bei den Gräsern, oder deutlich getrennt ist, wie bei den Hahnenfußarten. Ist die Fruchthülle fest, leder-

artig, oder steinhart, so heißt die Schalfrucht Nuß, wie bei Ampfer, Haselnuß, Eichel, Hanf; ist die Schalfrucht mit einer flügelförmigen Einfassung versehen, so heißt sie Flügelfrucht, wie bei Esche, Birke, Ahorn.

2. Die Schließfrucht (Achäne) ist eine trockene, nicht aufspringende, ziemlich harte Frucht, bei welcher die Kelchröhre mit dem Fruchtknoten verwachsen ist. Sie ist einsamig bei den Korbblütigen und oft mit einer Federkrone versehen oder mit dem Kelchsaume gekrönt; zweisamig bei den Doldengewächsen, wo sie auch Theilfrucht heißt, woran jedes Theilfrüchtchen auf seinem Rücken 5 fadenförmige, geflügelte oder stachelige Rippen hat.

3. Die Schlauchfrucht ist eine aufspringende Frucht, welche aus einem freien Fruchtknoten entstanden, mit einer häutigen, lockern Fruchthülle versehen ist und aus einem oder mehrern einsamigen Früchtchen besteht, bei Storchschnabel, Malve.

4. Die Balgfrucht ist eine einfächerige, mehrsamige, trockne Frucht, die den Samen in einer Reihe trägt und an der innern Naht aufspringt, wie bei Rittersporn, Sturmhut.

5. Die Kapsel ist eine vielsamige, aufspringende Frucht, welche aus mehrern verwachsenen Früchtchen gebildet wird und eine trockne Fruchthülle hat, wie Fingerhut, Stechapfel, Linde.

6. Die Schotenfrucht ist eine kapselartige, zweifächerige Frucht mit 2 Nähten und 2 Reihen Samen, wechselseitig an denselben angeheftet. Sie kommt vor bei den Kreuzblümlern, wie Reps, Hederich. Sehr kurze Schoten heißen Schötchen, bei Leindotter, Hungerblümchen.

7. Die Hülse ist eine kapselartige, einfächerige Frucht mit 2 Nähten, aber nur 1 Samenreihe an der innern Naht, wo sie aufspringt. Sie kommt vor bei den Schmetterlingsblütlern.

8. Die Steinfrucht ist eine einsamige Frucht, deren innere Fruchthaut immer eine harte Steinschale bildet, welche von einer weichen Hülle umgeben ist, die bald dick, saftig und fleischig, bald weniger saftig, oder ganz trocken ist, bei Kirsche, Wallnuß, Mandel.

9. Die Beere ist eine saftige, oder fleischige Frucht, welche gewöhnlich eine zarte, innere Fruchthaut hat, in der die Samenkörner ohne Ordnung liegen, oder reihenweise in mehrern getrennten Fächern, wie bei Weinstock, Kartoffel, Stachelbeere. Wird das breiige Fleisch nach außen fester, so heißt sie Kürbisfrucht, bei Gurke.

10. Die Apfelfrucht besteht aus 2- oder 5fächerigem, pergamentartigem Samengehäuse, welches mit einer aus dem

Kelche entstandenen, dicken und fleischigen Hülle fest umschlossen ist, bei Apfel, Birne.

Unter den vielfachen oder Sammelfrüchten führen einige besondere Namen, wie die Maulbeere, die Ananas, die Feigenfrucht, die Zapfenfrucht der Nadelhölzer, der Beerenzapfen des Wachholders.

2. Der Same ist der von der Fruchthülle eingeschlossene Theil der Frucht, welcher nach der Befruchtung aus dem Ei des Fruchtknotens sich bildet und den Keim zu der künftigen Pflanze enthält. An jedem Samenkorn lassen sich zwei Haupttheile unterscheiden, nämlich die Samenhaut und der Samenkern.

a. Die Samenhaut, die den Samen umschließende Bedeckung, ist einfach oder doppelt. Die äußere Schicht oder Samenschale ist gefärbt, lederartig oder schwammig oder beinhart. Die zweite Schicht oder Kernhaut ist zart, meist weiß und schließt den Kern unmittelbar ein. An der äußern Samenhaut lassen sich in vielen Fällen noch unterscheiden: der Nabel, d. i. die meistens vertiefte Stelle der Samenhaut, an welcher der Same mittelst des Nabelstranges am Samenträger befestigt ist; die Keimwarze, d. i. eine von der Samenschale gebildete Erhöhung, welche vom Nabel entfernt liegt und den Keim bedeckt.

b. Der Samenkern wird von der Samenhülle umschlossen; er besteht bei den Einsamenlappigen und vielen Zweisamenlappigen aus Keim und Eiweißkörper, bei den Kreuzblümlern bloß aus dem Keim. Der Eiweißkörper, welcher aus der verdickten Keimfeuchtigkeit entsteht, ist eine vorzüglich stärkemehlhaltige Masse, welche meist zwischen der Samenhülle und dem Keime liegt, oft auch den letztern umgibt. Er hängt mit dem Keim, welchem er in der ersten Zeit seiner Entwicklung die Nahrung gibt, nicht zusammen. Er macht das Getreide zu einem vorzüglichen Nahrungsmittel.

Der Keim (Embrio), der wesentliche Theil des Samens, ist das junge, unentwickelte Pflänzchen. An ihm können 4 Theile unterschieden werden. 1. Das Würzelchen (Schnäbelchen) ist das untere Ende des Keims, welches Wurzelfasern treibt und später selbst zur Wurzel wird; 2. das Stengelchen ist der einfache mittlere Theil zwischen dem Würzelchen und Blattfederchen, welcher beim Keimen aufwärts wächst, sich selten deutlich erkennen läßt, sondern nur nach begonnener Keimung genauer bezeichnet werden kann; 3. das Knöspchen (Blattfederchen) ist der obere Theil des Keimes, welcher sich mit einem oder mit 2 Blättchen zu dem beblätterten Oberstock

entfaltet; 4. die Samenlappen (Keimblätter, cotyledōnes) sind der blattartige oder fleischige, runde oder flache Theil des Keimes, welcher zwischen dem Stengelchen und Federchen befestigt ist, aus dem sich die ersten jungen Blätter entwickeln, und der bei den Pflanzen, deren Samen der Eiweißkörper fehlt, die nährenden Stoffe für den jungen Keim enthält, z. B. bei Bohne, Erbse.

Nach den Samenlappen zerfällt das ganze Pflanzenreich in 3 Hauptabtheilungen: a. zweisamenlappige Pflanzen, Blattkeimer (dicotyledōnes), welche mit zwei oder mehr quirlständigen Samenlappen keimen, wie Hülsenfrüchte, Laubhölzer; b. einsamenlappige Pflanzen, Spitzkeimer (monocotyledōnes), welche mit einem Samenlappen oder fadenförmigen Schoß keimen, wie Gräser, Lilien; c. samenlappenlose Pflanzen, Nacktkeimer (acotyledōnes), welche ohne Samenlappen, ohne Keim keimen, die statt der Keimknospe nur Keimkörner, Sporen, haben, wie Moose, Flechten.

Die Zahl der Samen in einer Blüte ist sehr verschieden; sie steigt von 1 bis zu mehrern Tausenden. Die Verbreitung der Samen geschieht auf mancherlei Weise. Wind, elastisches Aufspringen der Kapseln, Oberflächenbeschaffenheit der Samen selbst, Wasser, Thiere, sowie die Kultur wirken dabei mit.

3. Die verborgenblütigen Pflanzen haben keine Blüte; darum auch keine eigentliche Frucht mit Samen. Sie pflanzen sich durch Keimkörner (Sporen) fort, welchen ein Keim durchaus fehlt; vielmehr haben diese Keimkörner große Aehnlichkeit mit dem Blütenstaub der Sichtbarblütigen. Beim Keimen derselben erzeugen sich zuerst gegliederte Fäden, Vorkeim genannt, aus denen später die junge Pflanze sich entwickelt. Der Fruchtstand dieser Keimkörner bildet Zapfen (bei Schafthalm), Aehren oder Kätzchen (bei Bärlapp), Häufchen auf der Rückseite der Blätter in kapselartigen Fruchthüllen (bei Laubfarrn), Büchsen, welche in 4 Klappen aufspringen, oder mit einer Mütze und einem Deckel versehen sind (bei Lebermoosen und Moosen); oder sie liegen in Schläuchen (bei Blätterpilz), in der Substanz der Pflanze zerstreut (bei Bovist), frei (Pulverpilze).

C. Ernährung und Wachsthum der Pflanzen.

I. Die chemischen Bestandtheile.

Von den 64 bekannten, chemisch einfachen Stoffen (Grundstoffen, Elementen) sind bis jetzt nur folgende 18 im Pflanzen-

reich aufgefunden worden. 1. Kohlenstoff, 2. Sauerstoff, 3. Wasserstoff, 4. Stickstoff, 5. Schwefel, 6. Phosphor, 7. Chlor, 8. Jod, 9. Brom, 10. Fluor, 11. Silicium, 12. Kalium, 13. Natrium, 14. Calcium, 15. Magnium, 16. Eisen, 17. Mangan, 18. Kupfer. Von diesen kommen die 4 ersten in der Zusammensetzung des Pflanzen-, wie des Thierkörpers bei weitem am häufigsten vor, indem sie unter dem Einfluß der Lebenskraft die Hauptmasse des Organismus bilden. Sie werden deßhalb auch wohl organische Elemente genannt; unter ihnen ist wieder in den Pflanzen der Kohlenstoff überwiegend.

Die chemischen Verbindungen dieser Grundstoffe machen die nähern Bestandtheile des Pflanzenkörpers aus; sie werden in 2 Klassen unterschieden: organische Bestandtheile, welche aus 3 oder 4 Grundstoffen zusammengesetzt und nur dem Organismus der Pflanzen und Thiere eigenthümlich sind; unorganische Bestandtheile, welche nur aus 2 Grundstoffen zusammengesetzt sind und auch in der unorganischen Natur vorkommen. Letztere machen immer nur einen verhältnißmäßig geringen Theil des Pflanzenkörpers aus, mit Ausnahme des Wassers, welches alle organischen Gewebe durchdringt und z. B. bei holzigen Pflanzentheilen 20 bis 50, bei krautartigen 50 bis 70 und noch mehr Prozent dem Gewichte nach beträgt. Beim Verbrennen werden nur die organischen Pflanzenbestandtheile zerstört und entweichen als Gasarten, während die unorganischen, mit Ausnahme des Wassers, zurückbleiben und die Aschenbestandtheile genannt werden.

a. Die organischen Pflanzenbestandtheile.

Sie sind theils stickstofffrei, also nur aus Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff zusammengesetzt, theils stickstoffhaltig, also aus Kohlen-, Sauer-, Wasser- und Stickstoff zusammengesetzt. Die erstern werden wieder unterschieden:

1. In indifferente Kohlenhydrate, d. h. solche, in welchen Sauerstoff und Wasserstoff in dem Verhältniß vorkommen, um Wasser zu bilden. Sie sind bei weitem die wichtigsten Bestandtheile, indem aus ihnen die Wände der Elementarorgane bestehen. Hierher gehören, z. B. der Zellstoff (Cellulose), welcher die Holz- oder Pflanzenfaser bildet, welche häufig von andern Pflanzenstoffen auf's innigste durchdrungen ist; die Stärke (das Amylum) als Körnchen oder Kügelchen von bestimmter Gestalt und Größe, am reichlichsten in dem Eiweißkörper und in den Samenlappen mehliger Samen, in

vielen verdickten Wurzeln und Knollen; das Stärkegummi (Dextrin) bildet sich aus Stärkemehl und Zellstoff durch erhöhte Temperatur, durch Säuren, durch die Einwirkung der sogenannten Diastase bei keimenden Samen; der Zucker, leicht löslich, von süßem Geschmack, durch Gährung in Kohlensäure und Alkohol zerfallend, ist als Rohrzucker, Traubenzucker und Fruchtzucker sehr verbreitet; das Gummi kommt im flüssigen Zustande als Pflanzenschleim in den meisten Pflanzen vor.

2. In Pflanzensäuren, d. h. solche, in welchen der Sauerstoff in größerer Menge vorhanden, als erforderlich ist, um mit dem vorhandenen Wasserstoff Wasser zu bilden. Sie kommen theils frei, theils mit org. oder unorg. Basen zu Salzen verbunden vor; einige sind fast in allen Pflanzen anzutreffen, andere auf gewisse Pflanzen beschränkt; am häufigsten in den Früchten, in welchen sie häufig in dem Grade abnehmen, in welchem mit fortschreitender Reife der Zuckergehalt zunimmt. Wichtige und verbreitete Säuren sind: die Klee- oder Oxalsäure, in großer Menge im Saft des Sauerklees; die Aepfelsäure, fast in jedem sauren Pflanzensaft, besonders in Vogelbeeren, Aepfeln, Zwetschen und Johannisbeeren; die Citronensäure, mit voriger sehr verbreitet; die Weinsäure oder Weinsteinsäure, namentlich im Saft der Trauben; die Gerbsäure, auch Gerbestoff, durch ihren stark zusammenziehenden Geschmack und dadurch ausgezeichnet, daß sie die thierische Haut in Leder umwandelt; sehr verbreitet, reichlich in der Eichenrinde.

3. In kohlenwasserstoffartige Verbindungen, d. h. solche, in welchen der Sauerstoff in geringerer Menge vorhanden als zur Wasserbildung erforderlich ist oder auch ganz fehlt. Sie sind fast alle sehr brennbar und Flamme gebend. Hierher gehören, z. B. der Kautschuk, nur in Terpentinöl und dem flüchtigen Kautschuköl löslich; die Gutta percha, in heißem Wasser weich werdend, in Terpentinöl löslich; das Wachs, ziemlich verbreitet; die Fette und fetten Oele, sehr allgemein, am reichlichsten in den Samen vieler Pflanzen und in der Frucht des Olivenbaums; die flüchtigen oder ätherischen Oele verleihen den Pflanzen ihren Wohlgeruch und kommen sehr verbreitet vor; die Harze sind den flüchtigen Oelen in ihrer Zusammensetzung nahe verwandt, nur ärmer an Sauerstoff. Ein Gemenge von Harz und ätherischem Oel gibt die Weichharze oder Balsame.

Die stickstoffhaltigen Pflanzenbestandtheile sind:

1. Eiweißartige oder Proteïnkörper, enthalten immer

Schwefel oder Phosphor oder beide zugleich, fehlen in keinem Pflanzentheil, der in voller Lebensthätigkeit begriffen ist, in jungen Zellen reichlich, meist gelöst, in allen Pflanzentheilen in fester Form abgelagert, bedingt die direkte Nahrhaftigkeit der Pflanzen. Zu ihnen gehören: das Pflanzeneiweiß (Albumin), in allen Pflanzensäften gelöst oder halb geronnen; das Legumin (der Käsestoff, Caseïn), in dem Samen der Hülsenfrüchte und in öligen Samen; der Pflanzenfaserstoff (Kleber, Gluten), einen Hauptbestandtheil des Mehls unserer Getreidearten ausmachend. (Die in den keimenden Getreidekörnern sich bildende, sogenannte Diastase ist den genannten Stoffen sehr ähnlich. Sie bewirkt in sehr geringer Menge die Umwandlung der Stärke in Dextrin und des Dextrin in Zucker.)

2. Die Pflanzenfarbstoffe, vor allem das Blattgrün (Chlorophyll), welches der Grund der Färbung aller grünen, krautartigen Pflanzentheile ist, das Blattgelb, das Blattroth, der Indigo. Es gibt aber auch stickstofffreie Pflanzenfarbstoffe, z. B. Krapproth.

3. Die Pflanzenalkaloïde sind organische Basen und kommen in den Pflanzen mit unorganischen und organischen Säuren zu Salzen verbunden vor. Sie machen nur geringe Mengen in den Pflanzen aus und zeichnen sich durch ihre bittere, betäubende (narkotische), scharfe und zusammenziehende Eigenschaften aus; viele sind sehr giftig, oder durch ihre Arzneikräfte ausgezeichnet, z. B. Solanin, Atropin, Daturin, Aconitin, Chinin, Theeïn, Kaffeïn ꝛc.

b. Die unorganischen Pflanzenbestandtheile.

Sie sind größtentheils Sauerstoffverbindungen und kommen, mit Ausnahme des Wassers nur in geringer Menge vor. Hierher gehören: das Wasser als indifferenter Stoff, in allen Pflanzen wesentlicher Bestandtheil; die Kohlensäure, frei in den rohen Säften; Chlor und Jod als Chlornatrium (Kochsalz), Chlorkalium und Jodkalium sehr verbreitet, besonders in Meer- und Seestrandspflanzen; Ammoniak in den rohen Säften; Schwefel und Phosphor mit allen Proteïnkörpern verbunden, in manchen ätherischen Oelen, in schwefel- und phosphorsauren Salzen, sehr verbreitet; Kieselerde, in den Halmen der Gräser und in Schachtelhalmen; Kali und Natron, größtentheils an Pflanzensäuren gebunden, sind die verbreitetsten Metalloxide, und kommen in der Asche als kohlensaure Salze vor; Kalk, als kohlensaurer, phosphorsaurer,

schwefelsaurer und oxalsaurer Kalk; Magnesia, meist als kohlensaure Magnesia, besonders in Getreidekörnern; Eisen und Mangan als Oxide in Salzen, aber nur in geringen Mengen.

II. Das Leben der Pflanzen und dessen Bedingungen.

Wir nennen die unsichtbare Ursache, welche allen Thätigkeiten der Pflanzen bei der Bildung neuer Theile und Stoffe, wie wir sie von ihrer Entstehung bis zu ihrem Absterben wahrnehmen, zu Grunde liegt, Lebenskraft; den Zustand, in welchem sich diese Thätigkeiten äußern, das Leben; die Aeußerung der Lebenskraft selbst aber die organische Lebensthätigkeit. Die äußern Bedingungen des Pflanzenlebens sind Wärme, Licht, Elektrizität, atmosphärische Luft, Wasser und Boden. Die 3 ersten wirken vorzüglich als erregende Mittel auf die Lebensthätigkeit ein, und heißen daher auch wohl Reizmittel; die 3 letzten bieten den Pflanzen zugleich Nahrungsstoffe zu ihrer Bildung und Umbildung dar.

Die Wärme nimmt unter allen äußern Lebensbedingungen die erste Stelle ein. Sie wirkt bei allen chemischen Veränderungen der Stoffe in dem Pflanzenkörper sowohl, als in seiner nächsten Umgebung hauptsächlich mit, weckt und beschleunigt die Keimung, die Stoffaufnahme, die Blüte, die Befruchtung und die Fruchtreife, und macht, daß die Säftebewegung rascher vor sich geht und die Bildung der nähern Bestandtheile aus dem Nahrungssafte vollständiger geschieht. Aber die Wärmegrade zum Gedeihen sind bei den einzelnen Pflanzengattungen höchst verschieden. Im Allgemeinen wirkt ein regelmäßiger Wechsel der Temperatur am vortheilhaftesten auf die Pflanzen.

Das Licht erhöht alle Verrichtungen in den Gewächsen, bewirkt durch seinen Einfluß die Ausscheidung des Sauerstoffes, die Entstehung des Blattgrüns, befördert eine vollständigere Ausbildung der nähern Bestandtheile und ist die Hauptursache der Erscheinungen, welche man Wachen und Schlaf der Pflanzen nennt.

Die Elektrizität, namentlich der durch Berührung verschiedenartiger Körper erregte Galvanismus, bewirkt unter Leitung der Lebenskraft wahrscheinlich in den Pflanzen das fortwährende Bilden und Umbilden der Stoffe.

Die atmosphärische Luft wirkt chemisch und mechanisch auf die Pflanzen ein; ersteres durch ihren Sauerstoffgehalt, letzteres durch den Wind, der die Ausdünstung vermehrt,

die Bewegung der Säfte im Innern beschleunigt, und die ausgedünsteten, zur Ernährung untauglichen Stoffe fortführt. Außerdem nimmt sie die gas- und dunstförmigen Nahrungsstoffe auf, wodurch sie eine reiche Vorrathskammer für die Gewächse wird.

Das Wasser ist für das Pflanzenwachsthum ganz unentbehrlich. Es bewirkt das Keimen der Samen, dient durch seine Bestandtheile als Nahrungsstoff, löst die Nahrungsstoffe auf und führt sie den Pflanzen zu, hält die Pflanzensäfte flüssig, die festen Theile feucht, biegsam und geschmeidig, besonders in ihrer Jugend. Darum ist der Wassergehalt in krautartigen und safterfüllten Pflanzen so bedeutend und beträgt oft 70 bis 90 Prozent des Gewichtes.

Der Boden ist in mehrfacher Beziehung für die Pflanzen von Wichtigkeit. Er dient ihnen zur Befestigung. Er bildet eine reiche Vorrathskammer von Nahrungsstoffen, welche durch Verwitterung der Gesteine und Verwesung organischer Stoffe sich bilden und löslich werden, sich im Boden ansammeln und zur Aufnahme durch die Wurzeln aufbewahrt werden. Aber er bedingt nicht allein durch seine chemischen Bestandtheile, sondern vielmehr durch seine physikalischen Eigenschaften das Gedeihen der Pflanzen. Dahin gehören vor allem seine Cohäsion und sein Aggregatzustand, von welchem das Eindringen des Wassers, der Luft und der Wärme abhängt; seine Lage und Neigung gegen die verschiedenen Himmelsgegenden; seine Fähigkeit Wasserdämpfe, Kohlensäure und Ammoniak zu absorbiren und zurückzuhalten, sowie Wärme aufzunehmen. Nach dem Grade dieser Fähigkeit gibt es Sand-, Gips-, Kalk-, Mergel-, Thon- oder Lehmboden und Humusboden.

Bei den wildwachsenden Pflanzen werden dem Boden die durch das Wachsthum entzogenen Elemente durch die Verwesung der Pflanzen wieder zurückgegeben; der Boden wird daher nicht erschöpft. Anders ist es bei den Kulturgewächsen, durch deren Wegnahme von den Feldern durch die Ernte fortwährend unorganische oder Aschenbestandtheile den Pflanzen entzogen werden, daher eine allmähliche Erschöpfung des Bodens eintreten muß. Die Mittel, durch welche man einer gänzlichen Erschöpfung des Bodens vorbeugt, sind die Brache, die Wechselwirthschaft und vor allem die Düngung.

III. Die Nahrung der Pflanzen.

Durch den Lebensprozeß im Innern des Pflanzenkörpers werden beständig Körperbestandtheile verbraucht, umgewandelt

oder ausgeschieden. Dieselben müssen durch neue, von außen aufgenommene Stoffe fortwährend wiederersetzt werden, damit der Organismus der Pflanze und seine Thätigkeit sich erhalten und die Bildung neuer Organe (das Wachsthum) aus dem zugeführten Ueberschuß geschehen könne. Diejenigen Stoffe, welche der Pflanzenkörper von Außen her zu seinem Bestehen und Wachsthum aufnimmt, nennen wir seine Nahrungsmittel. Dieselben müssen aus den Elementen zusammengesetzt sein, aus welchen der Pflanzenkörper selbst besteht; sie müssen aber auch in der zur Aufnahme geeigneten Form dargeboten werden, und diese kann wegen der Beschaffenheit der Aufnahmsorgane (der Wurzeln und Blätter) keine andere sein, als die tropfbarflüssige oder die gasförmige.

Die Pflanzen können die einfachen, unverbundenen Grundstoffe nicht als Nahrung aufnehmen, sondern nur einfache Verbindungen derselben. Die einfachen Verbindungen der organischen Elemente, welche Pflanzennahrung darbieten, sind das Wasser, die Kohlensäure und das Ammoniak. Aus ihnen bilden sich die organischen Bestandtheile der Pflanzenleiber. Sie werden den Pflanzen zugeführt durch den Boden und die Luft, und zwar in doppelter Form, tropfbarflüssig, im Wasser gelöst, oder gas- und dampfförmig. Sie bilden die organische Nahrung der Pflanzen.

Das Wasser, aus Wasserstoff und Sauerstoff zusammengesetzt, kommt nicht nur in flüssiger Gestalt in der beträchtlichsten Menge vor, sondern ist auch der Atmosphäre als Wasserdampf in wechselnden Mengen beigemischt, so daß es den Pflanzen in beiderlei Form beständig und von allen Seiten dargeboten wird. Außerdem wird es bei der Verwesung und Verbrennung organischer Stoffe erzeugt und den Pflanzen als Nahrung dargeboten.

Die Kohlensäure liefert den Pflanzen den Hauptbestandtheil ihrer Masse, den Kohlenstoff. Sie besteht aus Kohlenstoff nnd Sauerstoff und wird den Pflanzen durch das Wasser im Boden und durch die Atmosphäre zugeführt. Die Hauptquellen der Kohlensäure, welchen die Atmosphäre ihren sich gleichbleibenden Gehalt an derselben verdankt, sind die Verwesung, die Athmung und die Verbrennung.

Das Ammoniak, aus Stickstoff und Wasserstoff gebildet, liefert den Pflanzen ihren Stickstoff; ist daher zur Bildung aller stickstoffhaltigen Pflanzenbestandtheile wesentlich, darum zur Samenbildung, so wie zu allen fleischbildenden Nahrungsstoffen für Menschen und Thiere wichtig. Aber es beschleunigt

auch das Wachsthum der Gewächse, übt hauptsächlich die treibende und belebende Kraft aus, weßhalb es bei jungen, sowie bei allen blattreichen und schnellwachsenden Pflanzen ein vorzüglicher Nahrungsstoff ist. Die Hauptquelle des atmosphärischen Ammoniaks ist die Verwesung stickstoffhaltiger Körper. Die Pflanzen nehmen es theils aus der Luft oder in Wasser gelöst, theils als Ammoniaksalze in Wasser gelöst auf, vornehmlich als kohlensaures und schwefelsaures Ammoniak.

Die unorganische Nahrung der Pflanzen stammt sämmtlich aus dem Boden, dessen Beschaffenheit und Mischung von der Art des verwitterten oder verwitternden Gesteins abhängt. Indeß enthalten fast alle Bodenarten diejenigen Verbindungen, welche im Pflanzenreiche allgemein verbreitet sind. Es sind dieses schwefel- und phosphorsaure Salze, Kochsalz (Chlornatrium), Kali, Natron, Kieselerde, Kalkerde, Talkerde (Bittererde), Eisen- und Manganoxid. Diese unorganische Nahrung ist für die Pflanzen ebenso unentbehrlich als die organische, obgleich sie nur in verhältnißmäßig geringer Menge vorhanden ist. Sie kann nur, in Form leichtlöslicher Salze und im Wasser gelöst und durch dasselbe verdünnt, und nur aus dem Boden, ausschließlich durch die Wurzeln aufgenommen werden.

Die Schwefelsäure und die löslichen schwefelsauren Salze, vorzüglich schwefelsaures Ammoniak, liefern den Pflanzen den Schwefel, welcher ein nie fehlender Pflanzenbestandtheil ist und in allen Stickstoffverbindungen vorkommt. Die Schwefelsäure ist theils in den mineralischen Bestandtheilen des Bodens enthalten, theils entsteht sie durch Zersetzung des fast in keinem Boden fehlenden Schwefelkieses, sowie bei der Verwesung schwefelhaltiger Stoffe.

Die Phosphorsäure, nach dem Ammoniak die wichtigste Pflanzennahrung und ein nie fehlender Bestandtheil in den Pflanzen, insbesondere in allen Stickstoffverbindungen, ist zur Samenbildung wesentlich nothwendig. Sie wird den Pflanzen dargeboten in phosphorsauren Salzen, wie phosphors. Ammoniak, phosphors. Kalk etc., welche bei der Verwitterung der Gesteine frei werden, oder bei Verwesung von Pflanzen- und Thierstoffen sich bilden.

Chlor findet sich fast in jedem Quellwasser gelöst, und seine Verbindungen, hauptsächlich Chlornatrium (Kochsalz), sind im Meerwasser und im Boden, von Steinsalz durchdrungen, sehr verbreitet. Es fehlt fast in keiner Pflanze, ist aber sehr reichlich in den Meer-, Strand- und Salzpflanzen.

Die Kieselerde, der verbreitetste mineralische Bodenbestandtheil, ist für die Blatt- und Stengelbildung vieler Pflanzen, namentlich der Gräser und Getreide nothwendig. Eine vorzügliche Quelle löslicher Kieselerde sind die Verwitterung der feldspathigen Gesteine und die Exkremente der Thiere.

Das Kali, eine höchst wichtige Pflanzennahrung, kommt in allen Pflanzen in Verbindung mit organischen Säuren vor. Es wird den Pflanzen in Form von löslichen Kalisalzen, welche theils bei der Verwitterung der Fels- und Erdarten, theils bei der Verwesung organ. Stoffe entstehen, dargeboten. Reichlicher Zufluß dieser Nahrung vermehrt nicht allein die Blatt- und Stengelbildung, sondern beschleunigt auch das Wachsthum.

Das Natron kommt in den meisten Pflanzen in viel geringerer Menge vor als das Kali, ausgenommen die Meer- und Salzpflanzen. Seine Salze wirken auf das Pflanzenwachsthum in geringerm Grade als die Kalisalze.

Die Kalkerde wird in allen Pflanzen gefunden, obgleich der Kalkbedarf der meisten Pflanzen nur gering ist. Die Pflanzen nehmen sie aus dem Boden in Form von löslichen Kalksalzen auf und verwenden sie zur Bildung des Holzes, der Stengel und Blätter.

Die Magnesia verhält sich wie die Kalkerde, kommt mit ihr meist zusammen in den Pflanzen vor, besonders aber sehr reichlich im Samen und Stroh der Getreide.

Eisen- und Manganoxid sind fast in jedem Boden vorhanden; aber die Pflanzen bedürfen sie nur in sehr kleinen Mengen zu ihrem Gedeihen, weßhalb ihr Ueberschuß leicht schädlich wird.

IV. Aufnahme und Aneignung der Pflanzennahrung und Säftebewegung.

Die Nahrung, welche die Pflanzen aus dem Boden aufnehmen, ist tropfbarflüssig; sie besteht aus Wasser, in welchem Kohlensäure, Ammoniak und verschiedene Salze aufgelöst sind. Die Organe der Einsaugung für die flüssige Nahrung, wie sie sich in der Umgebung der Wurzel vorfindet, sind die Wurzelspitzen (Saugwurzeln). Die Kraft, welche bei der Einsaugung dieser Pflanzennahrung, sowie bei der Vertheilung der Säfte im Pflanzenkörper vorzugsweise wirksam ist, heißt Endosmose. Das von den Wurzeln aufgesaugte, mit löslichen Stoffen durchdrungene Wasser nimmt schon auf seinem Weg durch die Wurzelenden und später im ganzen Verlauf seiner weitern Bahn lösliche organische Bestandtheile auf. Dadurch

wird es sogleich von seinem ersten Eintritt in den Pflanzenkörper in seiner Beschaffenheit umgeändert und zu einer organischen Flüssigkeit, welche man mit dem Namen „roher Nahrungssaft" bezeichnet.

Indem dieser Saft aus allen Verzweigungen der Wurzel zusammentrifft, wird er bei der Fortdauer der Aufsaugung immer weiter gedrängt, d. h. aufwärts getrieben. So tritt er in den Stengel und stellt von hier an einen mehr oder weniger ununterbrochenen aufsteigenden Saftstrom dar, welcher in den Gefäßbündeln, durch deren gestreckte Gestalt er begünstigt wird, weiter geht, bis er durch deren Verzweigung in die Blätter gelangt und durch deren Gefäßnetz zu allen Theilen hin verbreitet wird. Wo die Gefäße fehlen, wie bei den Zellenpflanzen, da findet ein Saftstrom in bestimmter Richtung nicht statt. Die Stärke dieses Saftstromes hängt von der Kraft der Einsaugung ab und ist daher im Frühling und in der warmen Jahreszeit bedeutender als im Herbst und Winter. Am stärksten safthaltig sind die äußern oder jüngsten Holzlagen, namentlich die einjährigen Triebe, welche durch die Markstrahlen mit der Rinde in Verbindung stehen; dagegen ist das reife Holz einen großen Theil des Jahres hindurch und an ältern Stämmen nach innen zu immer verhältnißmäßig trocken und saftlos. Hier sind die Gefäße nur bei eintretender größter Saftfülle mit Flüssigkeit gefüllt, während sie in der übrigen Zeit nur Luft führen. Durch die Markstrahlen wird eine seitliche Bewegung des Saftes erhalten.

Außer der Kraft der Endosmose ist aber auch die Entfaltung der Knospen, die fortwährende Wirksamkeit der Blätter, welche in einer Verdunstung wässeriger Theile und in Aushauchung und Aufnahme von Gasen aus der Atmosphäre besteht, von großem Einfluß auf die Säftebewegung.

Der aufsteigende rohe Nahrungssaft wird, je weiter er vordringt, um so reicher an organischen Bestandtheilen, die er auf seinem Wege auflöst und zum Theil zersetzt und umwandelt. Darum ist der Saft, welchen man an der Birke oder dem Zuckerahorn gewinnt, um so zuckerhaltiger, je weiter vom Boden entfernt man ihn aus dem Baume nimmt. Aber erst in den Zellen der Blätter und überhaupt in den jüngsten krautartigen und grünen Pflanzentheilen erleiden die Säfte diejenigen Umwandlungen, die sie zur Ernährung geschickt machen. Die chemischen Veränderungen bei der Verähnlichung (Assimilation) des Saftes sind von einem Austausch gewisser Bestandtheile desselben mit denen der Atmosphäre begleitet, welche man Athmung (Re-

spiration) nennt. Außerdem wird aber der Saft in den Blättern durch die Verdunstung seiner wässerigen Theile (Transpiration) verdichtet (concentrirt).

Die besondern Organe der Verdunstung sind die Spaltöffnungen der Oberhaut, welche am zahlreichsten auf der untern Blattfläche sind. Diese Verdunstung dauert so lange fort, als die die Blätter umgebende Luft nicht vollständig mit Wasserdunst gesättigt ist. Es können darum auf diese Weise sehr große Mengen von eingesogenem Wasser wieder durch die Blätter ausgehaucht werden. Versuche von Hales haben gezeigt, daß eine Sonnenblume während des Tages etwa 1$^1/_3$ ℔ Wasser ausdunstet. Andererseits nehmen die Pflanzen auch Feuchtigkeit aus der Atmosphäre durch die Spaltöffnungen der Oberhaut an grünen Theilen auf; was einen bedeutenden Einfluß auf das Pflanzenleben ausübt.

Die Athmung der Pflanzen besteht darin, daß die Oberfläche aller grüngefärbten Theile unter dem Einfluß des Lichtes Sauerstoff aushaucht, und dafür eine entsprechende Menge Kohlensäure aufnimmt. Die Menge des ausgehauchten Sauerstoffes steht im Verhältniß zu der Kohlensäure, welche der Pflanze zugeführt wird, sowie zu der Ausdehnung der aushauchenden Fläche, welche durch alle grüngefärbten Pflanzentheile gebildet wird. Im Dunkeln, also bei Nacht, hauchen die grüngefärbten Pflanzentheile Kohlensäure aus und absorbiren dafür Sauerstoffgas. Alle nichtgrünen Theile verhalten sich ebenso. Indeß überwiegt in der Gesammtheit die Absorption der Kohlensäure; denn auf diesem Wege allein wird der Ueberschuß an Kohlensäure, welcher durch die Athmung der Thiere, die Verwesung, die Verbrennung 2c. beständig in die Atmosphäre gelangt, wieder aufgezehrt, so daß nur ein sehr geringer Antheil davon (nämlich $^4/_{10000}$ Volumtheile) als ständige Beimengung in der Atmosphäre zurückbleibt. So steht das Leben der Pflanzen und Thiere in gegenseitiger Wechselwirkung und bedingt eines das andere.

Durch die Ausscheidung des Sauerstoffes, wobei die Kohlensäure zersetzt wird, wird die eigenthümliche Mischung der Pflanzensäfte erzeugt, durch welche die Bildung derjenigen pflanzlichen Stoffe möglich wird, die überwiegend aus Kohlenstoff bestehen.

Nachdem der rohe Pflanzensaft durch die Ausdünstung und Athmung in dem Zellgewebe der Blätter so weit umgewandelt worden, daß er zur Ernährung der Pflanzenorgane und zur Neubildung derselben geschickt ist, fließt er, so weit er nicht in den Blättern und äußersten Verzweigungen ver-

braucht wird, durch die Rinde zurück und gelangt so wieder zu den untern Theilen der Pflanze und endlich in die Wurzel, deren Rinde häufig auch sehr reich an verarbeiteten Säften ist. Ein Theil des Saftes, welcher auf diesem Wege zur Wurzel, nicht zur Ernährung verwendet wird, tritt durch die Markstrahlen seitwärts in das Holz ein. Wir nennen diesen in den Blättern umgewandelten und in der Rinde abwärtssteigenden Saft, Rindensaft (Bildungssaft).

Wie durch die ganze Pflanze, so bewegt sich der Nahrungssaft auch in den einzelnen Zellen; man nennt sie die Kreisbewegung des Zellsaftes.

V. Das Wachsthum des Pflanzenkörpers.

Jede Bildung neuer Organe und jede Vergrößerung der schon vorhandenen Pflanzentheile beruht auf der Entstehung, Vermehrung und weitern Ausbildung der Elementarorgane. Diese sind in ihrem ersten Anfange stets einfache Zellen; erst allmählich werden sie zu den verschiedenen Formen, wie wir sie später an den erwachsenen Pflanzentheilen finden, umgebildet. Die Zellbildung ist darum als die Grundlage aller Erscheinungen des Wachsthums zu betrachten. Der Zellbildungssaft (Cytoblastem, Cambium) besteht aus Zucker, Dextrin und Proteïnstoffen. Bei der Bildung der Zellen entsteht immer zuerst der Zellenkern und um diesen die Gallerthaut (Primordialschlauch), also die stickstoffhaltigen Gebilde, worauf dann erst die Ablagerung der aus Zellstoff (Cellulose) bestehenden Zellhaut folgt.

Die Zellen bilden sich auf zweierlei Weise aus dem Zellsaft, entweder frei oder durch Theilung. Die freie (primäre) Zellbildung geschieht in einer Flüssigkeit, die mit bildungsfähigen Stoffen gesättigt ist. Der Bildungssaft zieht sich hier zu einem rundlichen Kern, dem Zellenkern (Cytoblast) zusammen und verwandelt an seiner Oberfläche einen Theil der Flüssigkeit in Gallert, die sich durch Einsaugen von Flüssigkeit allmählich zu einer feinhäutigen Blase ausdehnt. Die auf diese Weise in allen Punkten der Flüssigkeit entstandenen Zellen kommen mit einander in Berührung und bilden zusammen das mehr oder weniger dichte Zellgewebe. Die Zellbildung durch Theilung erfolgt innerhalb bereits vorhandener Zellen, indem der ganze Inhalt einer Zelle sich in 2 oder 4 Zellkerne theilt und um jeden sich sogleich eine Gallerthaut bildet, ganz wie bei der freien Zellenbildung. Sind diese „Tochterzellen" vollständig ausgebildet, so löst sich die „Mutterzelle" auf.

Weichen später die Zellhäute an den Kanten der Zellen aus einander, so entstehen die Zwischengänge in dem Zellgewebe. Auf ähnliche Weise, nämlich durch Auseinanderweichen zweier Tochterzellen bilden sich auch die Spaltöffnungen der Oberhaut.

Alle Pflanzenorgane entstehen in der Gestalt von rundlichen, zelligen Erhebungen, wie man das am deutlichsten in der Knospe sehen kann, wo sich die Blatt- und Stengelgebilde in ihren verschiedenen Entwickelungsstufen, im kleinsten Raume zusammengedrängt, vorfinden. Hier sieht man schon sehr frühe die Blattorgane als halbmondförmige Vorragungen oder Wülste im Umkreis der ebenfalls zelligen Knospenachse. Ebenso erscheinen die Stengel- und Wurzelgebilde bei ihrem ersten Erscheinen als rundliche Vorragungen, welche aus zartem, gleichartigem Zellgewebe gebildet sind.

Durch die nach einem bestimmten Typus vor sich gehende Vermehrung und Anlagerung neuer Zellen nimmt der Pflanzentheil allmählich die bestimmte Gestalt des ausgebildeten Organes an. Die Achsenorgane (Stengel und Wurzel) wachsen nur an ihrer äußersten Spitze durch Anlagerung neuer Zellen fort. Der Stengel wächst an seinen jüngern Theilen, welche noch nicht verholzt sind, seiner ganzen Länge nach fort, am lebhaftesten an der Spitze und entwickelt unter seinem Vegetationspunkt Blätter; bei der Wurzel dagegen sind nur die Spitzen im Wachsthum begriffen, und unter dem Vegetationspunkt entwickelt sie niemals Blätter. Die Blattorgane wachsen nur an ihrem Grunde, obgleich die Spitze zuerst entsteht, indem sich dort neue Zellen bilden; sie werden also gewissermassen aus dem Stamm hervorgeschoben; ihre Spitze ist der Entwicklung nach der älteste, ihr Blattstiel der jüngste Theil.

Die Anlage neuer Masse (Substanz) in den Achsenorganen läßt sich am deutlichsten beim Holzstamm der Zweisamenlappigen verfolgen. Bei diesen Pflanzen zeigt sich vom Frühjahr an, wenn die Knospen sich entwickeln, bis zu Ende des Sommers eine dünne Schicht Bildungssaft, der bei seiner abwärtsgehenden Bewegung seitwärts tritt zwischen Bast und Splint und namentlich im Frühjahr die Ursache ist, warum sich Rinde und Holzkörper so leicht trennen. Anfangs ist sie mehr flüssig, wird aber immer zäher und einem weichen zarten Gewebe ähnlich. Diese Schichte reicht wie ein hohler, vielfach verzweigter Cylinder von dem jüngsten Gewebe der äußersten jährigen Triebe bis zu den jüngsten Spitzen der Wurzeln. Sie heißt das Cambium (der Zellbildungssaft). In ihm bilden sich nach innen die neuen Schichten des Holzes und nach außen die neuen

Bastlagen und verdicken alljährlich den Stamm und seine Zweige. Das Cambium und ebenso die Holzbildung im Stamme und seiner Verzweigung schreitet von oben nach abwärts fort, weil der Rindensaft aus den Blättern in der Rinde sich nach der Wurzel bewegt.

Sowie der ganze Stamm seinen Cambiumsring hat, so hat ihn auch jeder einzelne Gefäßbündel der Pflanze, und er liegt hier gleichfalls zwischen dem Basttheil und Holztheil, so daß er einerseits eine neue Schicht von Bastzellen, andernseits eine neue Schicht von Holz in dem Gefäßbündel anlegt.

D. Vermehrung und Fortpflanzung.

I. Vermehrung der Pflanzen.

Die Bildung neuer Individuen, einzelner selbstständiger Pflanzen, erfolgt im Gewächsreich auf doppelte Weise: durch Vermehrung und durch Fortpflanzung; jene wird bloß durch Vorgänge des Wachsthums vermittelt, diese dagegen durch das Zusammenwirken von Organen, welche dafür besonders eingerichtet sind. Jeder Theil einer Pflanze, der für sich der wesentlichen Lebensverrichtungen fähig ist, kann unter günstigen Umständen eine selbstständige Pflanze werden. Dieses gilt besonders von den Knospen und knospenähnlichen Gebilden; aber selbst Blattgebilde und einzelne Zellengruppen vermögen bei geeigneter Behandlung selbstständige Pflanzen zu geben. Die Trennung von der Mutterpflanze kann entweder durch die Wachsthumsvorgänge in der Pflanze selbst geschehen, oder sie wird willkürlich durch uns veranlaßt und durch äußere Mittel herbeigeführt. Hiernach unterscheidet man eine natürliche und eine künstliche Vermehrung.

Die natürliche Vermehrung findet statt: durch Knospen, welche sich in den Blattwinkeln oder in der Blütendolde bilden, abfallen und im Boden zu neuen Pflanzen auswachsen, z. B. Feuerlilie, Zahnwurz, bei einigen Laucharten; durch Zwiebeln und Knollen, welche gleichfalls knospenartige Gebilde sind, die unter der Erde sich bilden, bei vielen Pflanzen vorkommend; durch Sprossen und Ausläufer, welche schon mehr entwickelte Knospen sind, und die aus einem Wurzelstock entspringen, z. B. Günsel, Erdbeere; durch einzelne Zellen, welche sich von dem Lager der Zellen trennen und zu vollständigen Flechten sich unter günstigen Umständen ausbilden. Da sie dem bloßen Auge als feine Staubkörnchen erscheinen, so nennt man sie Staubkeime.

Die *künstliche Vermehrung*, welche in der Gärtnerei und Obstbaumzucht vielfältig angewendet wird, geschieht: durch *Ableger* oder *Absenker*, indem man Zweige einer Pflanze in die Erde senkt, theilweise mit Erde bedeckt und, wenn sie Wurzeln geschlagen haben, abschneidet, z. B. Nelke, Rose, Weinstock, Flieder; durch *Stecklinge* und *Schnittlinge*, wenn abgeschnittene Zweige in die Erde gesteckt und zum Treiben von Wurzeln gebracht werden, z. B. Weiden, Reben, Pappeln, Kaktusarten ꝛc.; durch *Okuliren*, *Pfropfen*, *Kopuliren* und *Ablactiren*, welche 4 Vermehrungsarten darin bestehen, daß ein abgetrennter Theil eines Stammes, entweder ein entwickelter Zweig oder eine Knospe, der sogenannte *Impfling*, auf einen andern Stamm, den *Wildling*, künstlich übergepflanzt wird, damit er sich auf diesem weiter entwickle. Bei den veredelten Obstsorten und Rosen allgemein in Anwendung.

II. Die Fortpflanzung der Gewächse.

Die niedrigsten Gewächse pflanzen sich durch *Keimkörner* oder *Sporen* fort, d. h. durch ein- oder mehrzellige Körper, an welchen keine Unterscheidung vorgebildeter Theile zu bemerken ist, sondern die erst beim Keimen selbst eine weitere Entwicklung der Theile zeigen. Sie entstehen in den meisten Fällen ohne vorhergehende Befruchtung.

Die Fortpflanzung der Phanerogamen geschieht durch keimfähigen Samen, welcher sich in Folge der Befruchtung in der Blüte erzeugt und ausbildet. Der anregende, befruchtende Theil ist der in den Staubbeuteln enthaltene *Samenstaub*; sodann der den Keimling oder die Anlage des künftigen Pflänzchens in sich ausbildende Theil, das *Fruchtblatt* (Fruchtknoten). Wesentliche Vorbedingung für die Befruchtung ist, daß der Samenstaub auf die Narbe komme. Bei den meisten Pflanzen gelangt der aus den aufspringenden Staubbeuteln hervortretende Pollen ohne Schwierigkeit auf die Narbe, bei andern müssen Wind und Insekten dabei behilflich sein, wenn dieser Zweck erreicht werden soll.

In der Regel öffnen sich die Staubbeutel, wenn die Blüte sich vollständig entfaltet hat, und verstäuben ihren Inhalt, die Pollenkörner. Die auf die Narbe gelangten Pollenkörner kommen dort durch die schleimige, von den Narbenwärzchen ausgesonderte Narbenflüssigkeit gleichsam zum Keimen, indem sie nämlich die Pollenschläuche treiben, welche sich durch die Zellen der Narbe hindurch drängen und in dem Zellgewebe um den Griffelkanal durch den Griffel bis zum Ursprung der Eierchen

hinab wachsen. In den Eierchen oder Samenknospen bildet sich schon einige Zeit vor der Befruchtung eine rundliche, mit Flüssigkeit gefüllte Blase, der sogenannte Keim- oder Embryosack. Sobald der Pollenschlauch sich so weit verlängert hat, daß er mit der Spitze des Keimsackes zusammentrifft, ist die Befruchtung vollendet, und von jetzt an beginnt in dem Keimsack die Entstehung des Keimlings. Der vorher von allen Blütentheilen gleichmäßig angezogene Saft steigt von jetzt an vorzugsweise in den Fruchtknoten und wird ausschließlich zur Ausbildung der Frucht verwendet. Dadurch werden die übrigen Blütentheile erschöpft und sterben zum Theil ab. Nur die Fruchtblätter des Fruchtknotens, sowie bei vielen Pflanzen der Kelch, bilden sich bei fortschreitender Ausbildung des Samens zur Fruchthülle um.

Während im weitern Verlauf der Reifung des Samens der Keimling durch Anlagerung neuer Zellen sich vergrößert und so die ihm je nach der Pflanzengattung zukommende, vollkommene Gestalt erlangt, wird zugleich eine Menge überschüssigen Nahrungsstoffes, welche zur Ernährung der jungen Pflanze in der ersten Periode ihres selbstständigen Lebens bestimmt ist, abgelagert. Bei den Samen mit Eiweißkörper findet die Ablagerung in diesem statt, bei den eiweißlosen dagegen in den Samenblättern. Die abgelagerten Nahrungsstoffe sind Stärkemehl, fettes Oel oder Zellstoff; nach ihnen ist der Same mehlig, ölig, fleischig oder hornartig.

Nach erlangter Reife trennt sich entweder die ganze Frucht von der Mutterpflanze, oder die Fruchthülle öffnet sich und läßt ihre Samen ausfallen. In der Regel ist schon durch den Bau der Früchte und die Art ihres Aufspringens von der Natur für das Ausstreuen des Samens gesorgt; noch mehr aber durch die verschiedene Beschaffenheit und mancherlei Anhängsel des Samens selbst. Auch werden Flüsse und Meere, Wind und Sturm, selbst manche Thiere, zumal Vögel, die Mittel zur Verbreitung des Samens.

Nach der Trennung von der Mutterpflanze tritt bei dem Samen ein kürzerer oder längerer Stillstand seiner Lebensthätigkeit ein. Diese Samenruhe scheint für jede Pflanzenart ihre bestimmte Dauer zu haben, so daß die Samen nach Ablauf dieser Zeit entweder gar nicht zur Keimung zu bringen sind, oder wenn dieses noch geschieht, nur schwächliche, bald wieder absterbende Pflänzchen entstehen. Viele Samen, wie die Samen der sogenannten Wintergewächse, keimen noch in demselben Herbste, wo sie gereift sind; aber die meisten Samen

unserer einheimischen Gewächse ruhen unter der schützenden Schneedecke und erst bei der wärmern Frühlingstemperatur beginnt die Keimung. Endlich gibt es auch Samen, die erst nach mehrern Jahren keimfähig sind, z. B. die der Linde im zweiten, die der Kiefer und des Wachholders im dritten Jahre.

Die von der Natur bestimmte Zeit der Samenruhe kann aber auch verlängert werden, ohne daß der Keim seine Keimkraft verliert. Dieß geschieht, wenn der Zutritt von Feuchtigkeit und atmosphärischer Luft verhindert wird. So keimen Kürbiskerne noch nach 30 bis 40 Jahren, andere nach 80 bis 100 Jahren, und Getreidekörner, die aus Mumiensärgen genommen waren, selbst nach mehr denn 2000 Jahren. Hieraus läßt es sich erklären, wie beim Umbrechen des Bodens oft Pflanzen zum Vorschein kommen, die in der ganzen Umgegend sich nicht finden.

Die zur Keimung nothwendigen äußern Kräfte sind, außer einem günstigen Boden, Wasser, atmosphärische Luft und Wärme; das Licht dagegen ist der Keimung ungünstig. Das Wasser dringt in die Frucht- und Samenhülle ein, erweicht sie, damit sie zerplatzen oder verwesen; es verbindet sich mit den in den Samenlappen oder dem Eiweißkörper abgelagerten Nahrungsstoffen und wandelt sie in eine schleimig-zuckerartige, milchähnliche Flüssigkeit um, welche dem keimenden Pflänzchen die erste Nahrung bietet. Die Luft befördert hauptsächlich durch ihren Sauerstoff die Keimung. Derselbe befreit nämlich durch die Bildung von Kohlensäure die im Samen enthaltenen Nahrungsstoffe von dem überflüssigen Kohlenstoff, wodurch dieselben in dem eingesogenen Wasser löslich und zur Ernährung geschickt werden. Die Wärme weckt theils die organische Thätigkeit (das schlummernde Leben) im Keime, theils wirkt sie auf die chemischen Veränderungen der im Samen abgelagerten Stoffe ein.

Der Keim wächst, sobald er anfängt sich zu entwickeln, sogleich nach 2 Richtungen, nämlich erd- und himmelwärts. Gewöhnlich erscheint das Schnäbelchen zuerst und bildet Würzelchen. Gleich darauf richtet sich auch das zwischen den Samenlappen verborgene Knöspchen auf und durchbricht die Erde. Sobald es an die freie Luft gekommen ist, rollen sich seine Blättchen auf, breiten sich aus und erfüllen sogleich das Geschäft der Blätter.

E. Eintheilung der Pflanzen.

Zur Erleichterung der Uebersicht und Vergleichung werden die (nach A. v. Humboldt) etwa 160,000 verschiedene Arten von Pflanzen, welche man bis jetzt kennt, nach bestimmten Merkmalen (Gesichtspunkten) in Gattungen, Familien oder Ordnungen und Klassen gebracht. Man nennt eine solche geordnete Zusammenstellung ein Pflanzensystem, und unterscheidet künstliche und natürliche Systeme. Bei jenen nimmt man in der Anordnung nur auf einzelne, willkürlich gewählte, aber an allen Pflanzen leicht kenntliche Merkmale Rücksicht; bei diesen dagegen berücksichtigt man die Entwicklung der Pflanzen von den niedrigsten bis zu den höchsten Stufen und stellt sie nach ihrer natürlichen Verwandtschaft, d. h. nach der größern oder geringern Uebereinstimmung ihrer ganzen Organisation zusammen. Das wichtigste künstliche System ist das von dem schwedischen Naturforscher Linné aufgestellte, welches sich auf die Befruchtungsorgane gründet. Wichtige natürliche Systeme stellten auf: v. Jussieu, Decandolle, Reichenbach, Oken, Perleb, Endlicher u. a.

In dem Nachfolgenden sind die vorzüglichsten, namentlich einheimischen Pflanzenfamilien hauptsächlich nach dem natürlichen System von Perleb angegeben.

Erster Kreis: Ringfaserige Gefäßpflanzen.

I. Klasse: Vielblättrige Bodenblütler (Talamopetălae).

I. Ordnung: **Vielfrüchtler** (Polycarpĭcae). Kelch 3- bis 6blättrig, frei, meist abfällig; Blumenkrone 2- bis vielblättrig, frei, unterständig; Staubgefäße frei, meist zahlreich; Fruchtknoten und Griffel frei, 1 oder viele; Früchtchen in Köpfchen, meist viele, aufspringend oder geschlossen; Same meist eiweißhaltig mit kleinem Keime.

1. Fam. Hahnenfußartige (Ranunculacĕae). Die Staubbeutel auswärts, der Länge nach aufspringend; Früchtchen 1- oder mehrsamig, aufspringend oder nicht, nußartig oder hülsenförmig, selten eine Kapsel; Samen an der innern Naht angeheftet; meist Kräuter mit scharfen, ätzenden, oft giftigen Stoffen.

Waldrebe, Buschanemone, Leberblümchen, der scharfe, kriechende, knollige, der Sumpf-, Wasser- und Feldhahnenfuß, die Kuhblume, Nießwurz, Schwarzkümmel, Akelei, Rittersporn, Eisenhut.

2. Fam. Gichtrosen (Paeoniacĕae). Die Staubbeutel einwärts oder seitlich aufspringend; Früchtchen beerig oder hülsenförmig; Oxal- und Aepfelsäure, Gerbestoff.

Christophskraut, Gichtrose.

3. Fam. Berberitzenartige (Berberidĕae). Blumenkrone 4- bis 6blättrig, mit Anhängsel am Grund; Staubfäden 4 bis 12; die Frucht eine Beere, einfächerig und 1 bis 3 Samen im Grunde.

Gem. Sauerdorn (Berberitzenstrauch).

4. Fam. Wasserrosenartige (Hydropeltidĕae). Blumenblätter zahlreich, allmählich in Staubgefäße übergehend; viele Staubgefäße; der Fruchtknoten vielfächerig, die Narben eine strahlige Scheibe bildend; Frucht, eine trockne, vielfächerige Beere. Krautartige Wasserpflanzen mit schwimmenden Blättern.

Weiße Seerose, gelbe Teichrose, die ägyptische Seerose (Lotusblume).

II. Ordnung: **Kreuzblümler** (Cruciflōrae). Kelch frei, hinfällig; 4 Blumenblätter; Staubgefäße 6 oder mehr; Frucht eine Schote oder Kapsel; meist krautartige Gewächse mit wechselständigen Blättern; ohne Nebenblättchen.

5. Fam. Mohnartige (Papaveracĕae). Kelch 2blättrig, hinfällig; Blumenkrone 4blättrig, regelmäßig; Staubgefäße zahlreich; Frucht schotenförmig, 2fächrig, oder eine Kapsel mit sitzender Narbe und unvollständig vielfächrig; Samenträger wandständig; Keim sehr klein, im Grunde des Eiweißkörpers. Betäubenden Milchsaft enthaltende Kräuter.

Mohn, Schöllkraut.

6. Fam. Kreuzblumige oder Schotengewächse (Crucifĕrae). Kelch und Krone 4blättrig; 4 lange und 2 kurze Staubfäden; Schotenfrüchte; der Same eiweißlos; enthalten flüchtig-scharfe (schwefelhaltige) Stoffe an ätherisches Oel gebunden; in den Samen viel fettes Oel. Wichtige Küchengewächse und Oelpflanzen.

Goldlack, Brunnenkresse, Schaumkraut, Kohl, Senf, Hungerblümchen, Löffelkraut, Meerrettig, Leindotter, Täschelkraut, Waid, Rettig, Hederich, Nachtviole.

7. Fam. Erdrauchartige (Fumariacĕae). Kelch 2blättrig, hinfällig; Blumenkrone 4blättrig, unregelmäßig, gespornt; 6 Staubgefäße, meist in 2 Bündel verwachsen; schotenartige Früchte mit wandständigen Samenträgern. Mit wässerigen Säften und Fumarsäure.

Lerchensporn (Hohlwurz), gem. Erdrauch.

8. Fam. Resedenartige (Resedacĕae). Kelch 4- bis

6theilig; bleibend; Blumenkrone unregelmäßig, zerschlitzt; Staubgefäße 10 bis 24; Fruchtknoten einfächrig, an der Spitze offen, wandständige Samenträger; Samen eiweißlos.

Färberwau, wohlriechende Resede.

9. Fam. Bitterlinge (Polygalĕae). Kelch 5blättrig, die äußern Blättchen flügelartig vergrößert; Blumenkrone 3- bis 4blättrig, unregelmäßig; 8 Staubfäden unten verwachsen, an der Spitze in 2 gegenständige Bündel getheilt. Eine Kapsel. Bittere Stoffe enthaltend.

Kreuzblume.

10. Fam. Kappern (Capparidĕae). Kelch und Blume 4blättrig; Staubgefäße zahlreich; Frucht beerenartig. Meist tropische Gewächse.

Der gem. Kappernstrauch in Südeuropa; die Blütenknospen als Gewürz.

III. Ordnung: **Storchschnabelblütige** (Gruinăles). Kelchzipfel in der Knospe dachig; 5 benagelte, unterständige Blumenblätter; 5 oder 10 meist verwachsene Staubfäden; mehrere freie oder in eine 3- bis 5fächerige Kapsel verwachsene Fruchtblätter.

11. Fam. Sauerkleeartige (Oxalidĕae). Kelch und Blume 5blättrig; 10 Staubgefäße; 5 Griffel, 1 Fruchtknoten, fünffächerig, mit mehr eiigen Fächern; Frucht eine Kapsel; Samen eiweißhaltig. Meist Kräuter mit kleesauren Salzen.

Gem. Sauerklee, steifer Sauerklee.

12. Fam. Leinartige (Linĕae). Kelch 4- bis 5blättrig, bleibend; Blume 4- bis 5blättrig, in der Knospe zusammengedreht; 5 Staubgefäße; Frucht eine Kapsel, 5fächerig, jedes Fach 2samig, aufspringend. Der Same meist Schleim und fettes Oel haltend.

Gem. Lein, Purgirlein, leinartiger Zwergflachs.

13. Fam. Storchschnabelartige (Geraniacĕae). Kelch bleibend; Blume 5blätterig, in der Knospe zusammengedreht; 10 Staubgefäße am Grunde verwachsen; Fruchtknoten aus 5 zweieiigen, in der Achse verwachsenen, geschnäbelten Fächern; 5 Narben. Aromatische und adstringirende Stoffe enthaltend.

Storchschnabel (Wald-, Sumpf-, Tauben-, rundblättriger, schierlingsblättriger Storchschnabel), Reiherschnabel, Kranichschnabel.

14. Fam. Kapuzinerkressen (Tropaeolĕae). Kelch 5theilig, gespornt; Blume unregelmäßig; 8 Staubgefäße; 3 in der Achse verwachsene, schwammig-knorpelige Schließfrücht-

chen. Aus Südamerika, kletternde Kräuter mit kressenartigem Geruch und Geschmack.

Große Kapuzinerkresse.

15. Fam. Balsaminen (Balsaminĕae). Kelch und Blume 5blättrig, unregelmäßig, gespornt; 5 Staubgefäße; Kapsel 5=klappig, elastisch aufspringend. Meist einjährige, zarte, saftige Kräuter.

Gelbes Springkraut, Gartenbalsamine.

IV. Ordnung: **Rebenartige Gewächse** (Ampelidĕae). Kelch 4= bis 5spaltig; Blume 4= bis 5blättrig; Staubgefäße 4 bis 5 oder 8 bis 10; Fruchtknoten ungetheilt, 2= bis 5=fächerig; eine Beere; Same eiweißlos. Holzige Pflanzen, meist mit kletternden Aesten.

16. Fam. Reben (Sarmentacĕae). Kelch sehr klein; Blume 5blättrig; 5 Staubgefäße; Beeren 2= oder 4fächerig, armsamig. Klimmende Sträucher mit Ranken und knotig=verdickten Gelenken.

Die Weinrebe, die Zaun= oder Jungfernrebe.

17. Fam. Cedrelen (Cedrelĕae). Tropische Bäume mit schätzbarem Holze.

Der Mahagonibaum.

V. Ordnung: **Orangenartige** (Hesperidĕae). Kelch und Krone meist 5zählig; die Staubgefäße zahlreich, frei oder in 3 oder 5 Bündel verwachsen; die Frucht eine vielfächerige Kapsel oder Beere; die Samen am innern Fachwinkel befestigt. Bäume oder Sträucher; meist tropische Gewächse.

18. Fam. Johanniskrautartige (Hypericinĕae). Kelch 5blättrig oder 5theilig; Blume 5blättrig; Staubgefäße zahlreich, in 3 oder 5 Bündel verwachsen; die Kapsel dreifächerig. Enthalten einen gelben, harzigen Saft. Die meisten in Amerika.

Gem. Johanniskraut oder Hartheu.

Andere ausländische Familien sind: die Guttibäume (Gummiguttbaum); die Orangen oder Goldäpfel (Citronenbaum, Pomeranzenbaum); die Kamellien (der Theestrauch, die Kamellie).

VI. Ordnung: **Säulenfrüchtige** (Columniferae). Blätter wechselständig mit Nebenblättern; Kelch frei, in der Knospe lappig; Blumenblätter von gleicher Zahl mit den Kelchblättern, in der Knospe gedreht; Staubfäden 5 bis 10, oder sehr viele, in eine Röhre verwachsen; Früchtchen zahlreich, quirlständig um eine Mittelsäule, frei oder verwachsen; die Frucht meist eine Kapsel oder Beere darstellend.

19. Fam. Malvenartige (Malvacĕae). Kelch 5spaltig, oft mit Hüllblättchen, bleibend; Staubfäden viele, verwachsen; Staubbeutel einfächerig; Frucht trocken, kapselartig. Viel Schleim und Gummi enthaltend, besonders die Wurzel.

Malve, gebräuchlicher Eibisch (Althee), Stockrose, Lavatere, Hibiskus, krautartige Baumwolle, chinesische Baumwolle, Affenbrodbaum.

20. Fam. Lindenblütler (Tiliacĕae). Kelch 5blättrig, abfallend; Blume 5blättrig; Staubgefäße zahlreich, nur am Grunde in mehrere Bündel verwachsene Staubfäden; Staubbeutel 2fächerig; 2- bis 3samige Kapseln.

Die Sommer- und die Winterlinde.

21. Fam. Kakaobäume (Büttneriacĕae). Tropische Bäume, wovon der echte Kakaobaum in Mexiko und auf den Antillen.

Hierher gehört auch die Familie der Zweiflügelnußbäume mit dem ostindischen Copalbaum, dem Kampferbaum auf Sumatra und Borneo.

VII. Ordnung: **Malpighiengewächse** (Malpighĭnae). Kelch in der Knospe 4- bis 5dachige Zipfel, frei; 4 bis 5 Blumenblätter; 7 bis 10 Staubgefäße auf einer unterweibigen, drüsigen Scheibe; Fruchtknoten mit 2 bis 3 verwachsenen Fruchtblättern, zuweilen eine klappig-aufspringende Kapsel bildend. Meist holzige Gewächse.

22. Fam. Roßkastanien (Hippocastanĕae). Kelch glockig; 4 bis 5 ungleiche Blumenblätter; 7 bis 8 Staubgefäße; Kapsel mit lederigem Gehäuse; Samen eiweißlos mit breitem Nabel. Bäume mit 5- bis 7zählig gefingerten Blättern.

Gem. Roßkastanie.

23. Fam. Ahornartige (Acerinĕae). Kelch 5theilig; 5 Blumenblätter mit meist 8 Staubgefäßen auf einer drüsigen Scheibe eingefügt; 2 geflügelte Nußhülsen; Blätter meist handförmig zertheilt; Bäume der nördlichen, gemäßigten Zone. Der Saft stark zuckerhaltig.

Der Feld-, Spitz- und Zuckerahorn.

VIII. Ordnung: **Balsamgewächse** (Terebinthĭnae). Kelch und Krone 4- bis 5blättrig; 4 bis 5 oder 8 bis 10 Staubgefäße; 1 bis 12 kreisständige, verwachsene oder getrennte Fruchtblätter. Meist tropische, holzige Gewächse mit drüsigpunktirten, starkriechenden Blättern, balsamisch-harzigen und gummiösen Säften, besonders in der Rinde.

24. Fam. Rautenartige (Rutacĕae). Der Kelch 3- bis 5theilig, bleibend; 3 bis 5 Blumenblätter, genagelt und

um eine drüsige Scheibe gestellt; Kapsel vielsamig, 3- bis 5-fächrig. Bittre Kräuter.

Garten- oder Weinraute, schwarze Rauschbeere.

25. Fam. Diptamartige (Dictamnëae). Kelch 5theilig, abfällig; die 5 Blumenblätter benagelt, etwas ungleich; die Frucht 5 quirlständige Kapseln, deren Innenhaut elastisch abspringt. Die meisten in der südlichen, gemäßigten Zone.

Gem. Diptam.

Andere Familien sind: die Sumachgewächse mit Terpentinbaum, Mastixbaum, Gelbholz, Gerbersumach; die Salbenbäume mit Myrrhenbaum, Weihrauchbaum.

IX. Ordnung: **Ciſtblütige** (Cistiflōrae). Blätter einfach; Kelch und Blume 5blättrig; Staubgefäße meist 5; Fruchtknoten meist einfächerig, mit wandständigen Samenträgern und vielen Eiern; Frucht meist kapselförmig, selten beerenartig; Same eiweißhaltig.

26. Fam. Sonnenthauartige (Droseracĕae). Kelch und Blume 5blätterig; 5 Staubgefäße; mit drüsigen Blättern.

Sonnenthau, Fliegenfalle in Südamerika.

27. Fam. Veilchenartige (Violariĕae). Kelch 5blättrig; Blume 5blättrig, unregelmäßig, das oberste Blatt gespornt; 5 Staubgefäße; Frucht einfächerig, dreiklappig; 1 Griffel mit schräger Narbe. Brech- und Purgirstoffe enthaltend.

Das Veilchen, das Brechveilchen.

28. Fam. Sonnenröschenartige (Cistinĕae). Kelch 5blättrig, unregelmäßig; Blume 5blättrig, regelmäßig; viele Staubgefäße; Kapsel vielsamig.

Gem. Sonnenröschen, cyprisches Ciströschen.

Ausländische Familie bilden die Orleangewächse in Tropenländern.

X. Ordnung: **Nelkenblütige** (Caryophyllīnae). Blätter meist ganzrandig, gegenständig; Aeste knotig; Kelch 5zähnig oder 5blättrig; Blume 5blättrig; Staubgefäße 4, 5, 8 oder 10; einfächerige Kapsel oder Schlauchfrucht; Samenträger mittelständig; Keim im Umfang des Eiweißes. Kräuter.

29. Fam. Leimkrautartige (Silenĕae). Kelch 5zähnig, bleibend, in der Knospe dachig; 5 Blumenblätter mit langem Nagel; 10 Staubgefäße; Kapsel vielsamig.

Die Nelke, die Lichtnelke, das Seifenkraut, das Leimkraut, die Kornrade.

30. Fam. Mierenartige (Alsinĕae). Kelch 4- bis 5-blätterig; Blume 4- bis 5blätterig; Staubgefäße meist 10, im Kelchgrunde einem drüsigen Ringe eingefügt; Kapsel vielsamig.

Ackerspark, Miere, Spurre, Sternmiere, Hornkraut.

31. Fam. Portulakartige (Portulacēae). Kelch meist 2blättrig; Blume meist 5blättrig; viele Staubgefäße; eine Kapselfrucht.

Gem. Portulak.

II. Klasse: Vielblättrige Kelchblütler (Calycopetălae).

I. Ordnung: **Saftgewächse** (Succulēntae). Der Kelch in der Knospe meist dachig, 5theilig, mit dem Fruchtknoten theilweise verwachsen; Blumenblätter und Staubgefäße 3 bis 20 und kelchständig; ein oder mehrere Fruchtknoten, getrennt oder verwachsen, meist vieleiig; Samen eiweißhaltig.

32. Fam. Steinbrechartige (Saxifragēae). Kelch 5-theilig, bleibend; Blumenblätter 4 oder 5, mit den Kelchblättern abwechselnd; Staubfäden 4 bis 10; Kapsel ein- bis zweifächerig, mit 2 Schnäbeln, vielsamig; Samenträger mittelständig.

Körniger, dickblättriger, punktirter Steinbrech, Milzkraut.

33. Fam. Dickblätter (Crassulacēae). Kelch gespalten; Blumenkrone regelmäßig, meist 5blätterig, im Grunde des Kelches eingefügt; Staubgefäße meist 10; Fruchtknoten soviel als Blumenblätter, mit einer unterweibigen Schuppe versehen; Früchtchen Balgkapseln. Saftige Kräuter mit fleischigen, meist einfachen Blättern; Schleim und Aepfelsäure nebst Kalk enthaltend.

Sedum (Mauerpfeffer, Fetthenne), gem. Hauslaub (Hauswurz).

Andere Familien sind die Eiskrautartigen, die Hortensienartigen.

II. Ordnung: **Kelchblütige** (Calyciflōrae). Kelch in der Knospe klappig; Kelchzipfel und Blumenblätter 2 bis 6; Staubgefäße meist zahlreich und mit der Blume kelchständig; Fruchtknoten 2- bis 5fächerig, meist eine Kapsel oder Beere.

34. Fam. Pfeifenstrauchartige (Philadelphēae). Die Kelchröhre dem Fruchtknoten angewachsen; Blume 4- bis 10-blätterig, nebst den 20 bis 40 Staubgefäßen im Kelchschlunde befestigt; Kapsel 4- bis 10fächrig.

Der wohlriechende Pfeifenstrauch (wilder Jasmin).

35. Fam. Nachtkerzenartige (Onagrarĭae). Kelchröhre dem Fruchtknoten übergewachsen, der Saum 4theilig; die Blume 4- oder 2blättrig; 2, 4, 8 oder 10 Staubgefäße. Der Samenträger mittelpunktständig; Frucht eine Kapsel oder Beere.

Nachtkerze, Weidenröschen, gem. Hexenkraut, Fuchsie.

36. Fam. Weideriche (Lythrariĕae). Kelchröhre frei, bleibend; Blume 4- bis 6 blättrig und nebst den 4 bis zahlreichen Staubgefäßen am obern Ende der Kelchröhre eingefügt; Samenträger mittelpunktständig; Kapsel 2- bis 4 fächerig. Meist in Südamerika.

Weiderich (Blutkraut).

37. Fam. Haloragisartige Pflanzen (Halorageae). Kelchröhre dem Fruchtknoten angewachsen; Blume 2- bis 4-blätterig oder fehlend; 1 bis 8 Staubgefäße; eine Nuß- oder Steinfrucht. Wasserpflanzen mit quirlständigen Blättern.

Das Tausendblatt, die gem. Wassernuß, der gem. Tannenwedel, der Frühlingswasserstern.

III. Ordnung: **Wandsamige** (Pleurospermae). Der Kelch 5- oder vieltheilig und die Kelchröhre mit dem Fruchtknoten verwachsen; Blumenblätter 5 oder viele sind nebst den 5 oder zahlreichen Staubgefäßen am Rande des Kelchschlundes eingefügt; Fruchtknoten einfächerig, vieleiig, mit wandständigen Samenträgern. Die Frucht meist eine saftige Beere.

38. Fam. Stachelbeerartige (Grossularieae). Blumenkrone 5 blättrig und nebst den 5 Staubfäden im Kelchschlunde; Fruchtknoten unterständig; Beere vom verwelkten Kelchsaum gekrönt, breiig. Sträucher mit eßbaren Früchten.

Johannisbeere, Stachelbeere.

39. Fam. Fackeldisteln oder Cactusgewächse (Nopaleae). Von höchst mannigfaltiger Bildung mit krautigem, meist knotigem Stengel; statt der Blätter Büschel von Stacheln oder Borsten. Alle im wärmern Amerika zu Hause, auf Felsen und Sandebenen. Sehr saftreich und den Thieren durch den Saft ihrer Frucht Labung gewährend. Bei uns beliebte Topfpflanzen, z. B. der Peitschen-, der Schlangenkaktus, die Königin der Nacht.

IV. Ordnung: **Rosenblütige** (Rosiflorae). Blätter meist zusammengesetzt und wechselständig mit Nebenblättern. Kelch frei oder verwachsen, in der Knospenlage klappig; Blume eine regelmäßige Rosenblume dem Kelche eingefügt oder fehlend; Staubfäden zahlreich, dem Kelche eingefügt; Fruchtknoten aus einem oder mehrern Fruchtblättern gebildet; die Frucht eine Stein-, Kapsel-, Apfelfrucht oder ein Nüßchen. Same eiweißlos.

40. Fam. Steinfrüchtler (Amygdaleae). Kelch 5-zähnig, innen mit einer Honigscheibe, abfallend; Blume 5-blättrig, regelmäßig und mit den 20 Staubfäden auf dem Kelche; Fruchtknoten frei, einfächrig, mit 1 Griffel auf der Spitze; einsamige Steinfrucht. Blätter einfach. Bäume und

Sträucher. Blausäure in Früchten und Blättern; Same reich an fettem Oel. Wichtige Obstarten.

Gem. Mandelbaum, gem. Pfirsiche, Pflaumen, Aprikosen, Kirschen.

41. Fam. Spiräaceen (Spiraeacēae). Kelch bleibend, 5zähnig; Blume 5blättrig, regelmäßig; zahlreiche Staubgefäße und balgkapselartige, mehrsamige, aufspringende Früchte. Sträucher und Kräuter.

Weidenblättrige, knollenwurzelige und Sumpfspierstaude.

42. Fam. Pimpernellblütige (Sanguisorbēae). Der Kelch 3- bis 5lappig; Blume fehlt; Staubgefäße vor dem Ring des Schlundes eingefügt, meist nur 4; ein- bis dreisamige Nüßchen in der erhärteten Kelchröhre und nicht aufspringend.

Gem. Sinau, gem. Wiesenknopf, gem. Becherblume.

43. Fam. Rosenartige (Rosacēae). Kelch frei, bleibend, 4- bis 5spaltig; Blume eine Rosenblume; 12 und mehr Staubgefäße; zahlreiche, trockne oder saftige, einsamige, nicht aufspringende Früchtchen.

Gem. Benediktenkraut (Nelkenwurz), Himbeerstrauch, Brombeerstrauch, Erdbeere, Sumpfblutauge, Fingerkraut, Rothkraut, Odermennig, Rose.

44. Fam. Apfelfrüchtler, Kernobst (Pomacēae). Die Kelchröhre dem Fruchtknoten angewachsen; Kelch bleibend, fünfzähnig; Blume eine Rosenblume; zahlreiche Staubgefäße; Apfelfrüchte mit mittelpunktständigen Samenträgern. Bäume und Sträucher.

Gem. Weißdorn, Mispel, Birnbaum, Apfelbaum, gem. Quitte, gem. Eberesche (Vogelbeere).

Andere Familien sind: die Myrtenblütigen und Granatäpfel.

V. Ordnung: **Hülsenpflanzen** (Leguminōsae). Blätter zusammengesetzt, wechselständig; Kelch frei, meist ungleich 5-spaltig; Krone meist unregelmäßig, schmetterlingsförmig; meist 10 Staubfäden, von denen 9 verwachsen sind; Frucht eine einfächerige Hülse; Same meist eiweißlos.

45. Fam. Schmetterlingsblütige (Papilionacēae). Kelch ungleich 5zähnig; Schmetterlingsblume; 10 Staubgefäße in 2 Bündel verwachsen; Frucht eine Hülse oder Gliederhülse. Reich an schwefel- und stickstoffhaltigen Verbindungen; die Asche vorherrschend Erdsalze enthaltend. Viele wichtige Nahrungspflanzen.

Dorniger Hauhechel, gem. Pfrieme, Ginster, gem. Bohnenbaum, gem. Schoten- oder Hornklee, Schneckenklee, Honig- oder

Steinklee, Wiesenklee, Süßholz, Bohne, Lupine, Wicke, Linse, Erbse, Kicher- oder Platterbse, Frühlingswalderbse, gem. Robinie oder falsche Akazie, gem. Blasenstrauch, Esparsette, Kronwicke, Indigo.

Andere Familien sind: Sinnpflanzenartige mit dem arabischen Gummibaum; Cäsalpinieen mit dem westindischen Blutholz (Campecheholz), dem Brasilienholz, dem Johannisbrodbaum, der Senna-Cassie.

VI. Ordnung: **Schneller** (Tricōccae). Kelch 4- bis 5-spaltig; Blume 4- bis 6blätterig; Staubgefäße 5, auf einer unterweibigen Scheibe oder im Grunde des Kelches eingefügt; Früchte, aus 2 bis 5 Fruchtblättern gebildet, sind meist fleischige Kapseln, Beeren oder Steinfrüchte. Meist ausländische Gewächse.

46. Fam. Kreuzbornartige (Rhamnēae). Kelch frei, 5spaltig; Blume 4- oder 5blättrig; 4 oder 5 Staubgefäße; Fruchtknoten mehrfächerig, auf einer unterweibigen Scheibe.

Weg- oder Kreuzdorn, glatter Faulbaum.

47. Fam. Pimpernußartige (Staphyleacēae). Kelchzipfel, Blumenblätter und Staubgefäße 5, letztere abwechselnd im Grunde des Kelches.

Gem. Pimpernuß.

48. Fam. Spindelbaumartige (Celastrinēae). Kelchzipfel, Blumenblätter und Staubgefäße 5; letztere abwechselnd mit den Blumenblättern auf einer unterweibigen Scheibe eingefügt; Kapsel mit Samen in einem fleischigen Mantel.

Gem. Spindelbaum oder Pfaffenhütlein.

VII. Ordnung: **Schirmblütige** (Umbelliflōrae). Kelch mit dem Fruchtknoten verwachsen, mit 5zähnigem Rande; Blume 4- bis 5blättrig, auf einer oberweibigen Scheibe eingefügt, in der Knospe eingerollt oder klappig; 4 bis 5 Staubgefäße; Fruchtknoten 2fächerig; Frucht trocken oder fleischig; Same eiweißhaltig.

49. Fam. Epheuartige (Hederacēae). Blumenblätter am Grunde breiter, in der Knospe klappig; die Frucht eine Beere oder Steinfrucht. Bäume und Sträucher, ausgezeichnet durch harzige Substanzen.

Gem. Epheu, gem. Hornstrauch.

50. Fam. Dolden- oder Schirmpflanzen (Umbellifērae). Immer 5 am Grunde verschmälerte Blumenblätter; 5 Staubgefäße; 2 Griffel; die Frucht aus 2 Schließfrüchtchen bestehend, welche von unten nach oben sich lösen. Kräuter mit hohlem Stengel, zusammengesetzten Blättern mit Blattstiel-

scheiden und Doldenblüten. Enthalten viel ätherische Oele, Harze, Zucker, Stärke; manche auch Giftstoffe.

Gem. Sanikel, Meisterwurz, Wasserschierling, Sellerie, Petersilie, Kümmel, gem. Geisfuß, große Bibernell, Anis, Rebendolde, Gartengleiße, gem. Fenchel, Dill, Kerbel, Pastinak, gem. Bärenklau, gem. Möhre, Kälberkopf, gefleckter Schierling, Coriander.

51. Fam. Misteln (Loranthacēae). 4theilige oder 4blättrige Blume; Staubgefäße 4, den Blumenblättern gegenüber; Fruchtknoten einfächerig; Beere einsamig. Gabelige, immergrüne Schmarotzerpflanzen auf Bäumen. Reich an Vogelleim.

III. Klasse: Einblättrige Bodenblütler (Thalamanthae).

I. Ordnung: **Ligustern** (Ligustrīnae). Kelch frei; Blume regelmäßig 4theilig; 2 Staubgefäße der Krone eingefügt; Fruchtknoten 2fächerig; Kapsel, Beere oder Steinfrucht; Blätter meist gegenständig; rispenförmiger Blütenstand.

52. Fam. Flieberartige (Oleïnēae). Kelch und Blume 4theilig; Fruchtknoten 2 Fächer, jedes mit 2 hängenden Samen. Bäume oder Sträucher.

Gem. Rainweide, gem. Flieder (Syringe), gem. Oel- oder Olivenbaum, gem. Esche.

53. Fam. Jasminartige (Jasminēae). Kelch und Blume 4theilig; Fruchtknoten 2 Fächer, jedes mit aufrecht stehenden Samen. Meist tropische Bäume und Sträucher.

Gem. Jasmin.

II. Ordnung: **Drehblütige** (Contortae). Kelch und Blume 5lappig, letztere in der Knospe gedreht. 5 Staubgefäße auf der Blume, selten 4; 1 bis 2 Griffel; Fruchtknoten 2theilig; Frucht verschieden. Kraut- oder strauchartige Gewächse mit gegenständigen Blättern.

54. Fam. Schieflinge (Apocynēae). Kelch 5spaltig, bleibend; Blume 5spaltig, abfällig; der Blütenstaub körnig. Meist tropische Gewächse und reich an Gift- und Bitterstoffen.

Immergrün (Sinngrün), gem. Oleander, echter Krähenaugenbaum, Hundstod.

55. Fam. Seidenpflanzen (Asclepiadēae). Kelch 5theilig; die Blume 5spaltig; der Blütenstaub in wachsähnliche Massen zusammengeflossen, welche an die Drüsen der Narbe geheftet sind. 2 Fruchtknoten; Frucht 2 Balgkapseln.

Gem. Hundswürger, syrische Seidenpflanze.

56. Fam. Enzianartige (Gentianēae). Kelch 4- oder 5theilig; Blume 4- bis 8spaltig, verwelkend; Pollen staub-

artig; die Frucht ein= oder zweifächerige Kapsel mit vielen, eiweißhaltigen Samen. Bittre Arzneistoffe enthaltend.

Enzian, Tausendguldenkraut, Fieber= oder Bitterklee.

III. Ordnung: **Röhrenblütige** (Tubiflōrae). Kelch frei; Blume regelmäßig, 5lappig, meist röhrig, in der Knospe meist gefaltet; 5 Staubgefäße, in der Blumenkronröhre befestigt; meist 1 Griffel; Fruchtknoten mehrfächrig. Frucht verschieden. Same eiweißhaltig.

57. Fam. Rauhblättrige (Boraginēae). Blätter wechselständig, meist rauhhaarig; Kelch getheilt oder gezähnt, bleibend; die regelmäßige Blume 5lappig; 5 Staubgefäße; 4 freie Fruchtknoten mit 1 Griffel; 4 Schließfrüchte; Same eiweißlos. Enthalten viel Schleim, in den Blättern Salpetersäure, in der Asche der Samen viel Kieselerde und Kalksalze.

Gem. Hundszunge, Borretsch, Igelsame, Ochsenzunge, Krummhals, gem. Beinwell, Vergißmeinnicht, Lungenkraut, Natterkopf, Heliotrop.

58. Fam. Nachtschattenartige (Solanacēae). Kelch 5theilig; die 5 Staubgefäße an der Basis der Blumenkrone eingefügt; 1 zweifächeriger, vieleiiger Fruchtknoten; die Frucht eine Kapsel oder Beere; Samenträger dick, in der Mitte der Scheidewand angewachsen. Ausgezeichnet durch scharfe, harzartige und betäubende Stoffe.

Schwarzer Nachtschatten, Kartoffel, gem. Tollkirsche, Bilsenkraut, Tabak, Stechapfel, spanischer Pfeffer.

59. Fam. Flachsseidenartige (Cuscatacēae). Blattlose Schmarotzerpflanzen mit schneckenförmig gedrehtem Keim, ohne Keimblätter.

Gem. Flachsseide.

60. Fam. Windenartige (Convolvulacēae). Kelch 5=spaltig, bleibend; Blume mit 5lappigem Saume und 5 Staubfäden; die Frucht meist eine Kapsel, 2= bis 4fächerig, die Ränder der Klappen an Kanten oder Flügeln des Mittelsäulchens anliegend. Oft windende Pflanzen.

Zaunwinde, Ackerwinde, Trichter= oder Jalappenwinde, Batatenwinde.

Eine andere Familie sind die Sperrkräuter.

IV. Ordnung: **Lippenblütige** (Labiatiflōrae). Kelch meist frei, 5zähnig; Krone einblättrig, meist zweilippig; Staubgefäße 4, wovon 2 kurz und 2 lang, seltener 2 oder 5 ungleiche, auf der Blume angeheftet; Fruchtknoten ein= oder 4=theilig; die Frucht eine Kapsel oder 4 getrennte Schließfrüchte.

61. Fam. Lippenblumen (Labiātae). Kelch röhrig,

bleibend; Blume eine Lippenblume; 4 zweimächtige, selten 2 Staubgefäße auf der Blume; 4 einsamige Schließfrüchte, vom Kelch umschlossen, auf einer unterweibigen Scheibe; Stengel 4kantig, Blätter gegenständig, Blüten quirlständig. In der Blüte und den Blättern viel ätherisches Oel. Keine Art ist giftig.

Minze, Basilienkraut, Lavendel, Rosmarin, Salbei, Dosten, Majoran, Thimian, Saturei, Melisse, Ysop, Gundelreb, Bienensaug, Hohlzahn, Ziest, Brunelle, Günsel, Gamander, Betonie, Goldnessel.

62. Fam. Larvenblumen (Scrophularinëae). Der Kelch frei oder mit dem Fruchtknoten verwachsen; die Blume ungleich 4- oder 5theilig, oder 2lippig; Staubgefäße 4, zweimächtig, selten 2 oder 5, auf der Blume eingefügt; eine zweifächrige, vielsamige Kapsel mit mittelständigem Samenträger. Sehr verbreitet; viele giftig.

Wollkraut (Königskerze), Braunwurz, Gnadenkraut, Fingerhut, Leinkraut, Löwenmaul, Ehrenpreis, Wachtelweizen, Klapperkopf, Augentrost, Zahntrost, Läusekraut.

Andere Familien sind: die Schlauchartigen mit Fettkraut, gem. Wasserschlauch; Eisenkrautartige: gem. Eisenkraut, Verbene; Braunschuppenartige: kleine Sommerwurz, gem. Schuppenwurz.

V. Ordnung: **Myrsineen** (Myrsinëae). Kelch frei, 5theilig; Blume regelmäßig mit 4- bis 7theiligem Saume; meist 5 Staubgefäße auf der Blume; die Frucht eine Kapsel; die Samenträger frei, mittelpunktständig.

63. Fam. Primelartige (Primulacëae). Kelch 5theilig; Blume 5spaltig, regelmäßig; Frucht eine Kapsel.

Dreifaltigkeitsblümchen oder Siebenstern, Gauchheil, Schlüsselblume, Lysimachie, Sumpfprimel, Salzpungen, europäische Erdscheibe.

Eine verwandte ausländische Familie enthält den Storaxbaum, den Benzoëbaum.

VI. Ordnung: **Heideartigen** (Ericinëae). Kelch frei, selten verwachsen; Blume regelmäßig auf einem Ringe eingefügt; Staubgefäße 4 bis 10, nicht auf der Blume eingefügt; Fruchtknoten ein- bis fünftheilig mit mittelpunktständigem Samenträger; Kapsel oder Beere.

64. Fam. Heiden (Ericëae). Kelch frei; Blume 4- bis 5spaltig, unterweibig; Staubgefäße auf einer unterweibigen Scheibe; Fruchtknoten mehrfächrig mit 1 Griffel und 1 Narbe; eine Kapsel oder Beere. Im Kraut eine narkotische Substanz und Gerbsäure, in den Blüten viel Zucker und Honig.

Gem. Heide, Sumpfheide, gebräuchliche Bärentraube, Wintergrün, Sumpfporst, rostfarbige Alpenrose.

65. Fam. Heidelbeersträucher (Vacciniĕae). Kelch oberständig; Blume regelmäßig, abfällig, oberständig; die 8 Staubgefäße vor einer oberweibigen gekerbten Scheibe befestigt; Frucht eine Beere, welche reich ist an org. Säuren, besonders an Citronen- und Aepfelsäure.

Heidelbeere, Preißelbeere, Moosbeere.

Hierher gehört auch die Familie der Ohnblattartigen.

IV. Klasse: Einblättrige Kelchblütler (Calycopĕtalae).

I. Ordnung: **Kürbisfrüchtige** (Peponifĕrae). Kelch und Krone 5theilig, letztere dem Kelch angewachsen; Staubgefäße 5 in der Blumenkrone eingefügt; Staubkölbchen geschlängelt; Fruchtknoten unterständig. Beere saftig; die Samen in fächerigem Mark, meist viele, eiweißlos. Kletternde Kräuter mit schraubigen Wickelranken und meist eingeschlechtigen Blüten.

66. Fam. Kürbisartige (Cucurbitacĕae). Kelch 5zähnig, mit dem Fruchtknoten verwachsen; Blume regelmäßig, 5theilig, abfällig; 5 Staubgefäße mit geschlängelten Staubbeuteln; 2lappige Narben; Fruchtknoten 3- bis 5fächerig mit wandständigen Samenträgern. Scharfe, Purgiren- und Erbrechen-erregende Substanzen, Harz, Bitterstoff, Gummi rc. enthaltend.

Kürbis, Gurke, Zaunrübe, Spritzgurke, Wassermelone, Koloquynthen.

Andere Familien sind: die Passionsblumen und die Melonenbäume.

II. Ordnung: **Glockenblütige** (Campanulīnae). Kelch röhrig, 5lappig, dem Fruchtknoten angewachsen; Blume regelmäßig 5theilig; 5 Staubgefäße auf einer oberweibigen Scheibe oder an der Basis der Blume; meist eine mehrfächerige Kapsel mit mittelständigen Samenträgern. Einfache Blätter ohne Nebenblätter.

67. Fam. Glockenblumen (Campanulacĕae). Kelch halb oberständig; Blume regelmäßig, verwelkend, in der Knospe lappig; Narbe 2- bis 5spaltig.

Glockenblume, Rapunzel, Jasione.

Hieher gehört auch die Familie der Lobelien.

III. Ordnung: **Zusammengesetzte** (Composĭtae). Blüten in einem Blütenkorb vereinigt; Blume röhrig oder bandig; 5 Staubgefäße, mit verwachsenen Staubbeuteln; Schließfrucht mit dem Kelchsaume gekrönt. Same eiweißlos.

68. Fam. Korbblütige (Synanthereae). Die Staubbeutel verwachsen. Die zahlreichste Familie. Bildet 3 Abtheilungen.

1. Alle Blümchen röhrig; meist nicht milchende, oft dornige Pflanzen: Kratzdistel, Artischocke, gem. Eselsdistel, gem. Klette, gem. Eberwurz, jährige Papierblume, Färberscharte, Flockenblume, Färberdistel.

2. Die Scheibenblümchen röhrig, die Randblümchen meist zungenförmig; nicht milchende, dornlose, meist doldentraubige Pflanzen: Huflattich, gem. Marienblümchen, gem. Berufskraut, gem. Goldruthe, Zweizahn, Sonnenblume, Georgine (Dahlie), Oelmadie, Alant, Ruhrkraut, Strohblume, Beifuß, gem. Rainfarrn, Schafgarbe, Hundskamille, Wucherblume, echte Kamille, Kreuzkraut, Bergwohlverlei, Ringelblume.

3. Alle Blüten sind zungenförmig; milchende, dornlose Pflanzen: gem. Rainkohl, gem. Eichorie, Ferkelkraut, Wiesenbocksbart, Haferwurz, Löwenzahn, Habichtskraut, Bitterkraut, Gänsedistel, Pippau, Lattich, Herbstlöwenzahn.

IV. Ordnung: **Gehäuftblütige** (Aggregatae). Blüten meist in Köpfchen vereinigt; Blume auf dem Kelchschlunde oder unterweibig; 1 bis 5 getrennte Staubgefäße der Blume eingefügt; Staubbeutel frei; Frucht eine Achene, Kariopse oder mehrsamige Kapsel.

69. Fam. Baldrianartige (Valerianeae). Die Blätter gegenständig; Blüten in Trugdolden; der Kelch meist eingerollt und mit dem 1- bis 3fächrigen Fruchtknoten verwachsen; 1 bis 5 Staubgefäße, der röhrigen Blume eingefügt; Frucht trocken; Same eiweißlos. Die Wurzel im Frühjahr reich an einem flüchtigem Oel, dem Baldrianöl.

Der gebräuchliche Baldrian, der Feldsalat (Rapunzel).

70. Fam. Kardenartige (Dipsaceae). Die Blüten kopfförmig in einer reichblättrigen Hülle, oft mit spreuigen Deckblättern; Kelch doppelt, dem einfächerigen Fruchtknoten angewachsen; Blume an die innere Kelchröhre oben befestigt, mit 4 Staubgefäßen.

Kardendistel, Skabiose.

71. Fam. Bleiwurzartige (Plumbagineae). Kelch einfach, gefaltet, 5zähnig; Blüte einblättrig, regelmäßig, 5theilig, in Köpfchen; 5 Staubgefäße; 5 Griffel oder Narben, aber nur 1 Fruchtknoten.

Gem. Meerstrandsnelke (Grasnelke).

72. Fam. Wegeriche (Plantagineae). Kelch 4theilig; Blume meist 4spaltig, regelmäßig, trockenhäutig; 4 Staub-

gefäße in der Knospenlage einwärts geknickt; Narbe lang, fädlich; Blüten in Aehren oder Köpfchen.

Wegerich: der große, mittlere, spitzige Wegerich.

V. Ordnung: **Krappblütige** (Rubiacinĕae). Kelch dem 2- bis 10fächerigen Fruchtknoten angewachsen; Blume meist regelmäßig 4spaltig; Staubgefäße 4, 5 oder 10, der Blume angewachsen; der unterständige Fruchtknoten zwei- bis mehrfächrig; eine Beere, Kapsel, Steinfrucht oder Doppelachene; Same eiweißhaltig; die Blätter gegenständig oder wirtelig.

73. Fam. Holderartige (Viburnĕae). Kelch 5zähnig; Blume radförmig, 5spaltig, mit 5 Staubfäden; 3 sitzende Narben; eine Beere. Die meisten in Asien und Nordamerika.

Gem. Schneeball, gem. Hollunder, gem. Bisamkraut.

74. Fam. Geisblattartige (Caprifoliacĕae). Kelch 5zähnig; Blume röhrig oder trichterig, oft unregelmäßig, der Saum 5spaltig; Staubgefäße der Röhre eingefügt; 1 Griffel; Frucht beerenartig.

Heckenkirsche (gem. Geisblatt), zahmes Geisblatt, gem. Schneebeere.

75. Fam. Sternkräuter (Stellātae). Blätter quirlständig; Blume radförmig oder glockig, 4 Staubgefäße auf derselben; 1 Griffel; 2 knöpfige Schließfrüchtchen. Die Wurzeln geben eine gute rothe Farbe.

Labkraut, gem. Waldmeister, Krapp, Acker-Scherardie.

76. Fam. Chinabäume (Cinchonacĕae). Gegenständige Blätter mit Nebenblättern; oberständige, röhrige Blume. Meist tropische Gewächse, medicinisch und ökonomisch wichtig.

Der echte Kaffeebaum, echte Ipecacuanha-Pflanze, Chinabaum.

V. Klasse: Einhüllige (Monochlamydĕae).

I. Ordnung: **Protëinen** (Proteïnae). Blüten meist zwitterig; die Blütendecke meist regelmäßig, meist beiderseits gefärbt, unten röhrig; Frucht ein- bis vielsamig; eine Steinfrucht, Balgkapsel oder ein Nüßchen. Meist holzige Pflanzen mit derben, häufig perennirenden Blättern.

77. Fam. Seidelbastartige (Thymelaĕae). Blütenhülle blumenartig, röhrig, 4theilig; 8 Staubgefäße auf der Röhre; Fruchtknoten frei; Frucht einsamig. Zierpflanzen, aber giftig.

Seidelbast oder Kellerhals.

78. Fam. Lorbeerbäume (Laurinĕae). Die Hülle 4- bis 6spaltig; Staubgefäße meist 9; Fruchtknoten frei; meist

eine einsamige Steinfrucht oder Beere. Meist tropische, holzige, immergrüne Gewächse. Durch ätherische Stoffe ausgezeichnet.

Edler Lorbeer, Sassafras-Lorbeer, Zimmtlorbeer, Kampferbaum.

Eine andere Familie bilden die Santelgewächse.

II. Ordnung: **Buchweizenblütige** (Fagopyrinae). Blüten meist zwitterig, einzeln; Blütenhülle regelmäßig, kelchartig oder inwendig gefärbt; Frucht einsamig, schlauchfrucht- oder nußartig, von dem veränderten Kelch umgeben; Same anfangs eiweißhaltig; Nebenblätter fehlend oder sind tutenförmig, den Stengel umfassend.

79. Fam. Knöterichartige (Polygonëae). Blütenhülle 3-, 5-, 6theilig; 2 bis 3 Griffel; Frucht eine Nuß. Scheidenförmige Nebenblätter. Die Blätter reich an Oxal- und Aepfelsäure und Kali; die Samen an Stärke und Kleber; die Wurzeln an färbenden Stoffen.

Ampfer, Knöterich, Rhabarber.

80. Fam. Meldenartige (Chenopodiacëae). Blütenhülle unterständig, 5theilig, bleibend, mit 5 Staubgefäßen auf dem Grunde; Frucht einfächrig, einsamig, nicht aufspringend, von der Blütenhülle umschlossen. Pflanzen ohne Nebenblätter und Scheiden; reich an Kali; die Wurzel an Rohrzucker.

Salzkraut, Gänsefuß, Melde, gem. Spinat, Erdbeerspinat, Mangold mit Runkelrübe und Zuckerrübe.

81. Fam. Fuchsschwanzartige (Amaranthacëae). Blütenhülle 3- bis 5blätterig; 3 bis 5 unterständige Staubgefäße; häutige, rundum aufspringende Früchte.

Fuchsschwanz, Gartenhahnenkamm.

III. Ordnung: **Nesselblütige** (Urticinae). Blüten meist eingeschlechtig, meist zweihäusig, gehäuft; 4 bis 5 Staubgefäße; Blütenhülle kelch- oder krugartig, sehr klein, grün, oft fehlend; Fruchtknoten sitzend, einfächerig; Frucht eine Nuß oder Schlauchfrucht oder Steinfrucht.

82. Fam. Wolfsmilchartige (Euphorbiacëae). Ein- und zweigeschlechtige Blüten, oft ohne Kelch und Blumenkrone; Staubfäden meist auf dem Fruchtboden; Fruchtknoten 2- oder 3knöpfig mit doppelt so viel Narben als Fruchtfächer, oft gestielt; Kapsel aus 2 bis 3, oft elastisch aufspringenden Früchtchen. Meist milchende Giftpflanzen; in der heißen Zone.

Wolfsmilch, Bingelkraut, Buchsbaum, Manschinellenbaum, Kautschukbaum, Maniokstrauch, Gummilackbaum, Wunderbaum.

83. Fam. Nesselartige (Urticëae). Blüten ein- und zweigeschlechtig; Fruchtknoten frei und 1eiig; die Frucht eine Nuß.

Nesseln, gem. Hanf, Hopfen.

84. Fam. Brodfruchtbäume (Artocarpēae). Frucht fleischig oder saftig, aus dem Fruchtboden allein, oder aus diesem und der Blütenhülle gebildet. Meist tropische Bäume mit Milchsaft.

Maulbeerbaum, gem. Feigenbaum, echter Brodbaum, der Milchbaum, der Giftbaum, die abendländische Platane.

IV. Ordnung: **Kätzchenblütler** (Amentacēae). Blüten meist eingeschlechtig, in Kätzchen; Blütenhülle fehlend oder unvollständig; Frucht meist 1samig und dann eine Nuß, Steinfrucht oder Karyopse. Bilden die Wälder der gemäßigten Zonen.

85. Fam. Weidenartige (Salicīnae). Blüten eingeschlechtig, zweihäusig, ohne Blütenhülle; Frucht eine zweiklappige, vielsamige Kapsel; Samen mit einem Haarschopfe; Blätter wechselständig. Reich an Gerbstoff, besonders die Rinde.

Weiden, Pappeln.

86. Fam. Rüsterartige (Ulmacēae). Blüten in Büscheln, zwitterig; meist eine Flügelfrucht.

Gem. Ulme oder Rüster.

87. Fam. Wallnußbäume (Juglandēae). Blüten einhäusig; die männlichen in Kätzchen, die weiblichen zu 1 bis 3 beisammen; eine fleischige Steinfrucht. Bäume mit gefiederten Blättern; in Asien und Nordamerika einheimisch.

Gem. Wallnußbaum.

88. Fam. Buchenartige (Cupulifĕrae). Blüten einhäusig, die männlichen in Kätzchen, die weiblichen einzeln oder gehäuft; die Frucht eine Nuß, nach der Blütezeit von der sich vergrößernden Hülle bedeckt oder eingeschlossen. Same eiweißlos.

Gem. Buche, Kastanienbaum, Eiche, Haselnußstrauch, Hainbuche.

89. Fam. Birkenartige (Betulacēae). Blüten einhäusig, männliche und weibliche in Kätzchen beisammen; der Fruchtknoten 2fächrig, die Fächer eineiig; die Frucht Karyopse oder Nüßchen; mit harzigen und würzhaftriechenden Säften. Die nördlichsten Holzpflanzen.

Die Birke, die Erle.

V. Ordnung: **Zapfenfrüchtige** (Conifĕrae). Blüten eingeschlechtig, die männlichen in Kätzchen; die weiblichen in Zapfen oder in eine falsche Beere übergehend; der Fruchtknoten oberständig auf einem flachen Fruchtblatt oder ohne Fruchtblatt im Winkel eines Deckblattes. Reich an harzigen Stoffen, Balsamen und ätherischen Oelen; der Same enthält fettes Oel.

90. Fam. Eibenbäume (Taxinëae). Die Staubbeutel auf schildförmigen Schuppen; die Fruchtgefäße einzeln mit dachigen Schuppen, zuletzt eine Zapfenbeere bildend. Nadelblätter.

Gem. Taxus- oder Eibenbaum.

91. Fam. Cypressen (Cupressinae). Die Blätter gegenständig oder quirlig, oder dachziegelig; die 4 bis 7 Staubbeutel am Rande schildförmiger Schuppen; die Kätzchen der weiblichen Blüten zuletzt einen Zapfen oder eine falsche Beere bildend.

Wachholder, Sadebaum, abendländischer Lebensbaum, gem. Cypresse.

92. Fam. Fichtenartige (Abietinëae). Die Blätter einzeln, wechselständig, oder zu 2 bis 5 und sehr vielen in einem Büschel. Männliche und weibliche Blüten in Kätzchen, letztere Zapfen bildend.

Die Weißtanne, die gem. Kiefer (Föhre), die Fichte (Rothtanne), die Lärche.

VI. Ordnung: **Pfefferblütige** (Piperinae). Blüten meist Zwitterblüten, in Kolben; Blütenhülle fehlt; eine einsamige Steinfrucht oder mehrsamige Kapsel.

93. Fam. Pfeffersträucher (Piperacëae). Tropische, meist kleine, gewürzhafte, knotig gegliederte Sträucher.

Schwarzer Pfeffer, Betelpfeffer, Cubebenpfeffer.

VII. Ordnung: **Osterluzeiblütige** (Aristolochiëae). Blüten zwitterig, einzeln mit 3- bis 5lappiger, gefärbter Hülle; Staubgefäße mit dem Stempel verwachsen oder dem Fruchtknoten eingefügt; eine Beere oder Kapsel.

94. Fam. Haselwurzartige (Asarinëae). Beblätterte Pflanzen; die gefärbte Blütenhülle mit dem Fruchtknoten verwachsen; Kapsel 3- bis 6fächerig mit mittelständigen Samenträgern.

Gem. Haselwurz, gem. Osterluzei.

Eine andere Familie enthält die Riesenblume, deren Blütenhülle 3 Fuß im Durchmesser hat und 10 ℔ schwer ist; auf Sumatra, ein Schmarotzer auf andern Pflanzen.

Zweiter Kreis: Zerstreutfaserige Gefäßpflanzen.

VI. Klasse: Hüllenblütler (Perigoniätae).

I. Ordnung: **Stempelstäubler** (Gynandrae). Die Blütenhülle oberständig, unregelmäßig, blumenkronartig, sechstheilig; Blüten zwitterig; Staubgefäße 1, 2 oder 3, an den

Griffel angewachsen; Frucht eine Kapsel mit vielen sehr feinen, eiweißlosen Samen.

95. Fam. Knabenkräuter (Orchidĕae). Die Blütenhülle unregelmäßig, meist rachenförmig, verdreht; Unterlippe gespornt; die Blumenröhre dem Fruchtknoten angewachsen. Blüten in Aehren mit Deckblättern. Die Wurzelknollen reich an Bassorin, daneben Stärke und Gummi.

Das Knabenkraut, Fliegenkraut, Nestwurzel, Frauenschuh, gewürzhafte Vanille.

Andere ausländische Familien sind: die Pisange mit gem. Pisang und Banane; die Blumenrohrartigen mit Pfeilwurzel und indischem Blumenrohr; die Ingwer- oder Amomgewächse mit gem. Ingwer, Kurkume, Kardamom.

II. Ordnung: **Schwertblättrige** (Ensātae). Blüten zwitterig mit 3 oder 6 Staubgefäßen; die Hülle gefärbt mit 6 zweireihig gestellten Zipfeln und halb oder ganz oberständig; eine mehrfächerige, vielsamige Kapsel mit mittelständigem Samenträger; die Blätter am Grunde scheidig, oft schwertig.

96. Fam. Narzissenartige (Amaryllidĕae). Blütenhülle 6theilig, gefärbt, blumenartig; 6 Staubgefäße mit einwärts aufspringenden Staubbeuteln; die Blüten vor dem Aufblühen in Blütenscheiden eingeschlossen. Frucht 3fächerig und 3klappig. Meist Zwiebelgewächse mit Schaft; reich an Gummi und Stärke.

Gem. Schneeglöckchen, Frühlingsknotenblume, gem. Narzisse, echte Narzisse.

97. Fam. Schwertlilien (Iridĕae). Blütenhülle 6-theilig, blumenartig; 3 Staubgefäße mit nach außen aufspringenden Staubbeuteln; einfacher Griffel mit 3 blattartigen Narben; Fruchtknoten unterständig; eine 3klappige Kapsel. Wurzel knollig oder zwiebelig, große Menge Stärke enthaltend.

Gem. Siegwurz, echter Safran, Wasserschwertlilie, deutsche Schwertlilie.

Die Familie der Ananasse oder Bromelien enthält die echte Ananas, die amerikanische Agave oder große Aloë.

III. Ordnung: **Liliengewächse** (Liliacĕae). Die Blütenhülle meist 6blätterig, seltener 6theilig; Staubgefäße meist 6; Fruchtknoten frei oder oberständig; die Frucht eine 3fächrige Kapsel oder Beere; Blätter einfach, ganzrandig, scheidig.

98. Fam. Spargelartige (Smilacĕae). Blüten zwitterig, mit 6 Staubgefäßen; die Frucht eine 3fächerige, wenigsamige, saftige Beere. Die Sprossen reich an Gummi.

Spargel, Einbeere, die Maiblume, die 2blättrige Schattenblume, Stechwinde, Drachenbaum.

99. Fam. Zeitlosenartige (Colchiacĕae). Die Blüten meist aus dem Wurzelstock kommend, zwitterig; 3 Griffel; die Frucht meistens aus 3 einfächerigen Balgkapseln zusammengesetzt. Meist Giftpflanzen.

Die Zeitlose, der weiße Germer (weiße Nießwurz).

100. Fam. Kronlilien (Asphodelĕae). Blüten zwitterig; die Hülle blumenartig, frei, 6blätterig; 6 Staubgefäße, deren Staubbeutel einwärts gewendet sind; die Frucht eine Kapsel, deren Klappen in der Mitte Scheidewände tragen. Zwiebelgewächse. Viel Schleim und scharfe Stoffe, flüchtige, schwefelhaltige Oele, besonders in der Wurzel.

Gartentulpe, Kaiserkrone, weiße und Feuerlilie, Lauch, gem. Meerzwiebel, Gartenhyacinthe, Zaunblume, Milchstern, Vogelmilch, gem. Aloë, der neuseeländische Flachs.

Auch die Familie der Yamswurzeln gehört hierher.

IV. Ordnung: **Palmen** (Palmae). Blütenhülle 6theilig, grün; Blüten meist eingeschlechtig; 6 Staubgefäße; Beere oder Steinfrucht. Der Palmstamm (Strunk) oft von sehr bedeutender Höhe; nur an der Spitze die oft 10 bis 20 Fuß langen gefiederten Blätter; die Blüten und Früchte in großer Anzahl beisammen. In den Tropenländern einheimisch; liefern deren Bewohnern die unentbehrlichsten Lebensbedürfnisse, als Nahrung, Obdach, Waffen, Hausgeräthe. Bilden nur 1 Familie.

101. Fam. Palmen (Palmae). a. Fächerpalmen: gemeine Fächerpalme, gem. Zwergpalme, Schirmpalme; b. Fiederpalmen: Zuckerpalme, Wachspalme, Cocospalme, Oelpalme, Sagopalme, Dattelpalme, Rottang.

V. Ordnung: **Froschbißartige** (Hydrocharidīnae). Blüten 2häusig, selten zwitterig; Blütenhülle doppelt, jede 3blättrig, regelmäßig; Frucht beerenartig, saftig; Same ohne Eiweiß. Wasserpflanzen.

102. Fam. Froschbißgewächse (Hydrocharidĕae) bilden die eine Familie dieser Ordnung.

Gem. Froschbiß, aloëartige Wasserscheer.

VII. Klasse: Deckblattblütler (Bracteātae).

I. Ordnung: **Aronblütige** (Aroïdĕae). Die Blüten in Aehren oder Kolben, oft einhäusig, dann die rein weiblichen Blüten unterhalb sitzend; die Blütenhülle deckblattartig aus Schuppen oder Borsten bestehend, oder fehlend; 3 bis 6 oder

mehr Staubgefäße; Frucht eine Beere, Steinfrucht oder Karyopse. Blätter wechselständig, oft breit.

103. Fam. Rohrkolbenartige (Typhacëae). Blüten in Aehren, einhäusig; Blütenhülle aus Borsten oder Schuppen; 3 Staubgefäße; Fruchtknoten einfächerig; Frucht trocken, nicht aufspringend. Sumpfpflanzen mit kriechendem Wurzelstock, stielrunden Stengeln und linealen Blättern.

Breitblättriger Rohrkolben, Igelkolbe.

104. Fam. Kalmusartige (Orontiacëae). Die Aehre seitlich aus einem oberwärts in ein schwertförmiges Blatt übergehenden Stengel heraustretend und aus kleinen, sehr dicht gestellten, würfeligen Blümchen gebildet; die Hülle 6blättrig, zwitterig; 4 bis 7 Staubgefäße; Frucht 3fächerig. Wurzelstock kriechend.

Gem. Kalmus.

105. Fam. Kallapflanzen (Callacëae). Die Kolben fleischig; Blütenhülle fehlend; Blüte einhäusig; Frucht eine Beere und einfächerig. Die meisten in den Tropenländern.

Aron, Kalla (Schlangenkraut).

II. Ordnung: **Sumpflilien** (Helobïae). Blüten einhäusig oder zwitterig; die Blütenhülle doppelt, die innere öfter gefärbt oder fehlend; 1 bis 12 und mehr Staubgefäße; Fruchtknoten viele, einfächerig; getrennte Balgfrüchte; Same eiweißlos. Wasserliebende Pflanzen.

106. Fam. Blumenbinsen (Butomëae). Blütenhülle 6blättrig, unterständig; 9 Staubgefäße; Früchtchen hülsenförmig, vielsamig, aufspringend.

Die Wasserviole (doldenförmige Blumenbinse).

107. Fam. Wasserliesche (Alismacëae). Blütenhülle unterständig, 6blätterig, die 3 äußern Blätter grün, kelchartig, die 3 innern kronenartig; Früchtchen 1- bis 2samig, nicht aufspringend.

Froschlöffel, gem. Pfeilkraut.

108. Fam. Najaden (Najadëae). Blüten eingeschlechtig oder zwitterig; Hülle 4theilig oder fehlend; Frucht einsamig. Wasserpflanzen mit untergetauchten oder schwimmenden Blättern.

Laichkraut, gem. Seegras oder Wasserriemen.

109. Fam. Wasserlinsen (Lemnacëae). Freischwimmende Pflänzchen, welche am Rande des blattartigen Stengels eine einzelne Blüte hervortreiben; treiben meist Wurzelfasern, welche unterseits in's Wasser hängen. Sie überziehen stehende Gewässer.

III. Ordnung: **Simsenlilien** (Juncinae). Die Blütenhülle frei, trockenhäutig, meist 6blätterig, spelzenartig; meist 6 Staubgefäße; Kapsel 3lappig, vielsamig; Samen mit Eiweiß.

110. Fam. Simsen (Juncaceae).

Simse oder Binsengras, Hain- oder Aftersimse.

IV. Ordnung: **Spelzenblütige** (Glumaceae). Die Blüten in einfachen oder zusammengesetzten Aehren oder Rispen; die Blütenhüllen deckblattartig, oft fehlend; Staubgefäße meist 3; Fruchtknoten nur mit 1 Samen, eine Schließfrucht bildend; der Keim an der Basis des Samens in oder auf einem mehligen Eiweiß.

111. Fam. Schein- oder Halbgräser (Cyperaceae). Der Halm mit zelligem Mark ausgefüllt, nie hohl, selten knotig; der Balg einklappig; die Staubbeutel an der Spitze ungetheilt; Blattscheide nicht getheilt; die Nuß 3kantig oder zusammengedrückt; Fruchthülle dem Samen nicht angewachsen. Wachsen meist gesellig an feuchten Stellen.

a. Cypergräser: gelbliches Cypergras, braunes Cypergras, die Erdmandel, die Papierstaude; b. Binsengräser: weißer Schnabelsame, Teichbinse, Wollgras; c. Riedgräser: das rothe, hellgelbe Waldriedgras.

112. Fam. Gräser (Gramineae). Der Halm hohl, mit Knoten und wechselständigen Blättern, deren Grund in eine vorn gespaltene Scheide zusammengerollt ist; 3 Staubbeutel, welche an beiden Enden ausgerandet oder gespalten sind; eine Grasblüte; die Frucht eine Karyopse. Die wichtigsten Pflanzen für Ackerbau und Viehzucht. Die Körner reich an Stärke, Zucker und Kleber, Halm und Blätter an Kieselerde.

a. Kolbengräser: Mais; b. Rispengräser: Zuckerrohr, Hirse, Glanzgras, Ruchgras, gem. Reis, Windhalm, Schmiele, Teichrohr, Honiggras, Hafer, Perlgras, Rispengras, Kammgras, Schwingel, Trespe, Bambusrohr; c. Aehrengräser: Fuchsschwanzgras, Ackerquecke, Weizen, Spelz, Roggen, Lolch, Gerste, Borstengras.

VIII. Klasse: Farrngewächse (Filicinae).

I. Ordnung: **Gliederfarrne** (Goniocaulae). Der Stengel aus einem kriechenden Wurzelstock entspringend, gegliedert, aufrecht, kriechend oder fehlend; die Sporenbehälter gipfelständig oder am Blattgrunde, sackförmig, dünnhäutig, nach innen der Länge nach oder gar nicht aufspringend.

113. Fam. Schafthalme (Equisetaceae). Der gegliederte Stengel hohl, mit wirtelständigen Aesten; an den Gliedern

Scheiden, welche die Blätter vertreten; die Sporenbehälter gipfelständig in Zapfen, welche aus schildförmigen Schuppen zusammengesetzt sind, auf deren Unterseite die häutigen Säckchen mit den kugeligen Sporen liegen. Viel Kieselsäure enthaltend.

Der Ackerschafthalm, der Wiesen- und Sumpfschafthalm.

Hierher gehört auch die Familie der Marsilienartigen mit Marsilie, Pillenkraut und Brachsenkraut.

II. Ordnung: **Laubfarrne** (Fīlices). Kriechender, beschuppter Wurzelstock oder aufrechter Stamm; an der Spitze desselben die gefiederten Blätter (Wedel), welche beim Aufgehen spiralig aufgewickelt sind. Die Früchte auf der Rückseite des Wedels angeheftet oder am Rande desselben auf verschiedene Weise gruppirt. Die meisten in den Tropenländern; oft von bedeutender Größe.

114. Fam. Ringfarrne (Polypodiacĕae). Die Frucht auf der Unterfläche des Laubes in Häufchen beisammen, mit einem Ring versehen und in die Quere aufspringend.

Der Tüpfelfarrn, der männliche Schild- oder Wurmfarrn, die Hirschzunge, die Mauerraute, der Krullfarrn (Frauenhaar), der Adlerfarrn, der Streifenfarrn.

Andere Familien sind: die Rispenfarrne (Osmundacĕae) mit Traubenfarrn; die Lochfarrne in Amerika; die Aehrenfarrne mit Natterzunge und Mondraute.

III. Ordnung: **Bärlappartige** (Lycopodiacĕae). Aestige, kriechende Stengel mit gedrängten, dachziegelförmig sich deckenden, ungestielten Blättern; die Sporenbehälter einzeln in den Blattwinkeln oder in Aehren; sie sind lederhäutig, 2 klappig mit meist vielen staubfeinen Sporen.

Sie bilden eine Familie, deren meiste Arten in heißen Ländern vorkommen. Am bekanntesten der Kolbenbärlapp oder das Schlangenmoos.

Dritter Kreis: Zellenpflanzen.

IX. Klasse: Moosgewächse (Muscŏsae).

I. Ordnung: **Laubmoose** (Musci). Stengel aus gestreckten Zellen, nach unten mit einem dichten Filz von feinen Wurzelfasern, nach oben mit meist grünen, schuppenartig dichtstehenden Blättern bedeckt; die Sporenbehälter auf einer steifen Borste, kapselartig, einfächrig, gipfel- oder winkelständig; mit zahlreichen Sporen, welche einen gegliederten Vorkeim ent-

wickeln. Ueberall verbreitet, besonders in kälterem Klima, an schattigen, feuchten Orten; polsterartige, ausgedehnte Rasen bildend.

116. Fam. Büchsenmoose (Urnigerae). Sporenbehälter kurz- oder langgestielt, sich meist durch Abfallen des Deckels öffnend, der Rand meist mit einem platten oder feingezähnten Mundbesatz; Kapseln mit einer Haube bedeckt; Andeutungen von männlichen Blütentheilen auf besondern Zweigen.

Das haarblättrige und breitblättrige Torfmoos, das Mauer-Bartmundmoos, das gem. Haarmoos (Wiederthon), das seidenglänzende Strauchmoos, das dreiseitige und das cypressenförmige Astmoos, das Goldhaarmoos.

117. Fam. Spaltmoose (Andreacëae). Sporenbehälter kurzgestielt, in 4 Klappen sich spaltend, welche unten und oben an das Mittelsäulchen befestigt sind; Deckelchen nicht abfallend. Dunkelfarbige Pflänzchen in Rasen auf Felsen der Gebirge.

Steinmoos.

II. Ordnung: **Lebermoose** (Hepaticae). Aus lockerm Zellgewebe; meist grüne, wurzelnde, niederliegende Pflänzchen mit blattartigen und nebenblattartigen Bildungen; die Sporenbehälter kapselartig, ohne Deckel; kleine, die Feuchtigkeit liebende Pflänzchen, auf der Erde, an Felsen und Baumrinden.

118. Fam. Leberkräuter (Marchantiacëae). Häutiges, gelapptes, flechtenartiges Laub; auf demselben gestielte, schild- und sternförmige Körper, welche auf ihrer Unterseite die Sporen in Hüllen tragen. Auf feuchtem Sandboden besonders.

Vielgestaltiges Leberkraut.

119. Fam. Kreuzaftermoose (Jungermanniacëae). Theils mit hautartigem Laub, theils getrennte, zweizeilig gestellte Blätter von mannigfacher Gestalt. Die Sporenbehälter auf langen, zarten Stielen und 4klappig. Auf der Erde und an Baumrinden an feuchten Orten.

Jungermannie, Stachelhaube, Nackthaube.

X. Klasse: Urgewächse (Protophyta).

I. Ordnung: **Algen** (Algae). Feuchtigkeit liebende Pflanzen, meist im Wasser; aus verlängerten Zellen gebildet, welche einzeln oder zu einem Gewebe verbunden sind, das ein fadenförmiges, zweig- oder blattartiges Ansehen hat und schleimig, häutig, knorpelig oder lederartig ist. Die Fortpflanzung geschieht durch Sporen oder durch Theilung. Der Inhalt der Zellen ist Chlorophyll. Die meisten dem Meere angehörend.

120. Fam. Armleuchter (Characëae). Wasserpflanzen mit gegliederten, quirlständigen Verzweigungen; schlauchförmigen Zellen; die Vermehrungsorgane an den Gliederungen, theils nackte Kügelchen, theils schraubenförmige Körnchen. In stehenden Gewässern häufig, besonders auf Torfboden; beim Faulen einen höchst unangenehmen Geruch verbreitend.

Gem. Armleuchter.

121. Fam. Tange (Fucacëae). Lederartige Algen mit Blattnerven, ohne Gliederung, grünbraun, aus ungleichen Zellen; die Sporen in rundlichen Behältern, theils im Laub, theils auf Stielen. Seepflanzen, besonders an felsigen Ufern und Untiefen festgewachsen; oft von bedeutender Größe. Die Asche reich an kohlensaurem Natron, Jod, Brom und Chlornatrium. Mehrere Arten sind eßbar.

Blasentang, eßbarer Blättertang.

122. Fam. Fadenalgen (Confervacëae). Einfache oder ästige Fäden, aus schlauchförmig aneinander gereihten Zellen, gewöhnlich von grüner Farbe; mit grünen Keimkörnchen im Innern der Zellen, oft mit besonders gestalteten Fadengliedern. An feuchten Orten, am meisten aber im Wasser, besonders Mineralwasser. Ueberziehen stehende Gewässer oft ganz mit einer grünen Decke. Sie enthalten Zellstoff, Chlorophyll und Stärke; in der Asche Kalk, Jod und Brom.

Wasserfaden, Schwingfaden, Tausendast, Wassernetz, Vaucherie.

Andere Familien sind: Schleimalgen, Roth- oder Blütentange ꝛc.

II. Ordnung: **Flechten** (Lichēnes). Landpflanzen, von sehr verschiedener Gestalt, Fäden, Blatthäute, verhärtete oder staubige Krusten vorstellend; sie haben eine äußere dichte, eine innere lockere Schicht, zwischen welchen noch eine Lage von Brutzellen liegt; Fortpflanzung durch Theilung der Markschicht oder durch Sporenhälter, die am Rande von der äußern Schicht umgeben und oft schön gefärbt sind. Sie wachsen an Felsen, Mauern, Baumrinden, Brettern, ziehen aber ihre Nahrung lediglich aus der Luft; in kältern Klimaten, hohen Gebirgsgegenden, in feuchter Luft, den Anfang der Vegetation bildend. Sie enthalten Gummi, Flechtenstärke, Farbestoffe.

123. Fam. Hautflechten (Hymenothalämi). Die Fruchtbehälter offen, nicht verschwindend, scheiben-, schüssel- oder kopfförmig, auf ihrer Oberfläche mit der Sporenschicht überzogen, in welcher die Keimkörner liegen, und welche öfter durch besondere Färbung unterschieden ist.

Gem. Bartflechte (Haarflechte), Astflechte, Schüsselflechte oder Wandflechte, Lackmusflechte, isländische Flechte, Rennthierflechte, die Hundsflechte, die Lungenflechte.

Eine andere Familie bilden die Krustenflechten mit Schorfflechte, Schriftflechte 2c.

III. Ordnung: **Schwämme** oder **Pilze** (Fungi). Landpflanzen von der verschiedensten Gestalt und Bildung, fleischig, fadig, häutig, flockig, schleimig, krustig, staubig; die Sporen in Schläuchen, oder nackt und oberflächlich, oder für sich allein das ganze Gewächs bildend. Sie wachsen in feuchter Luft, an schattigen feuchten Stellen auf der Erde oder auf verwesenden organischen Stoffen, nie im Wasser, wohl aber auf Flüssigkeiten. Sie haben eine kurze Lebensdauer, verschiedene Farben, sind aber nie rein grün. Manche eßbar; viele giftig.

124. Fam. Hautpilze (Hymenomycētes). Die verschieden gestaltete Hauptmasse ist mit einer oberflächlichen Haut überzogen, worin die Sporenschläuche liegen.

Hierher gehören die wichtigsten und größten Pilze.

Der Fliegenschwamm, der Kaiserling oder Eierschwamm, der giftige Reizker (Hirschling), der Feldblätterschwamm, der Faltenschwamm, der Stein- oder Kuhpilz, der echte Zunderschwamm, der ausgeschweifte Stachelpilz, der gelbe Ziegenbart, die eßbare Morchel, die Giftmorchel, der Hollunderschwamm.

125. Fam. Balg- oder Bauchpilze (Gasteromycētes). Das Lager flockig, häutig, schleimig oder staubig, bildet meist eine rundliche Hülle, welche später aufplatzt, und die im Innern zwischen Flocken die Sporen enthält.

Stinkende Gichtmorchel, Riesenbovist, gem. Bovist, Speise-Trüffel, Mutterkorn, gem. Mehlthau.

126. Fam. Fadenpilze oder Schimmel (Hyphomycētes). Das meist flockige Lager trägt einfache oder verästelte Fäden, in oder an welchen sich die Sporen befinden. An dumpfigen, feuchten Orten auf Gegenständen, welche bereits angefangen zu verderben.

Gem. Schlauchfaden, gem. Kopf- oder Brodschimmel, der Rußthau, der graugrüne Pinselschimmel, gem. Traubenschimmel, Kartoffelschimmel.

127. Fam. Rostpilze oder Brande (Coniomycētes). Einfache oder mit Scheidewänden versehene, meist nackte Sporen, in eine etwas veränderte Schicht des Gewebes anderer Pflanzen eingesenkt.

Grasrost, der Warzenbrand, der Schmier- oder Faulbrand, Flug- oder Staubbrand, Kartoffelpilz (Kartoffelkrätze).

Das künstliche Pflanzensystem von Linné gründet die Eintheilung in Klassen zunächst auf die Zahl und Beschaffenheit der Staubgefäße. Dagegen werden die Ordnungen in den Klassen I. bis XIII. nach der Zahl der Stempel (oder auch nur der Griffel und Narben) gebildet; in der XIV. und XV. nach der Beschaffenheit der Frucht; in der XVI. bis XVIII. nach der Zahl und Stellung der Staubgefäße; in der XIX. nach dem Geschlecht der in demselben Blütenkörbchen enthaltenen Blümchen; in der XX. bis XXIII. nach der Zahl und Stellung der Staubgefäße; in der XXIV. nach der natürlichen Verwandtschaft.

A. Pflanzen mit deutlich sichtbaren Blütentheilen (Phanerogamia).

a. Alle Blüten zwitterig.

aa. Die Staubgefäße frei.

α. Die Staubgefäße von gleicher Länge.

1. Staubgefäße in bestimmter Anzahl vorhanden.

I. Klasse: Einstäubler (Monandria); 1 Staubgefäß; mit 2 Ordnungen.

II. " Zweistäubler (Diandria); 2 Staubgefäße; mit 2 Ord.

III. " Dreistäubler (Triandria); 3 Staubgef.; mit 3 Ord.

IV. " Vierstäubler (Tetrandria); 4 Staubgef.; mit 3 Ord.

V. " Fünfstäubler (Pentandria); 5 Staubgef.; mit 6 Ord.

VI. " Sechsstäubler (Hexandria); 6 Staubgef.; mit 4 Ord.

VII. " Siebenstäubler (Heptandria); 7 Staubgef.; mit 3 Ord.

VIII. " Achtstäubler (Octandria); 8 Staubgef.; mit 4 Ord.

IX. " Neunstäubler (Ennandria); 9 Staubgef.; mit 3 Ord.

X. " Zehnstäubler (Decandria); 10 Staubgef.; mit 5 Ord.

2. Staubgefäße in unbestimmter Anzahl.

XI. Klasse: Mehrstäubler (Dodecandria); 12 bis 19 Staubgef.; mit 4 Ord.

XII. Klasse: Kelchstäubler (Icosandria); 20 und mehr Staubgef. auf dem Kelche eingefügt; mit 3 Ord.

XIII. " Bodenstäubler (Polyandria); 20 und mehr Staubgef. auf dem Blütenboden eingefügt; mit 5 Ord.

b. Staubgefäße von ungleicher Länge.

XIV. Klasse: Zweimächter (Didynamia); 4 Staubgef., von denen 2 kurz und 2 lang sind; mit 2 Ord.

XV. " Viermächter (Tetradynamia); 6 Staubgef., von denen 2 kurz und 4 lang sind; mit 2 Ord.

bb. Die Staubgefäße unter sich oder mit dem Fruchtgefäß verwachsen.

XVI. Klasse: Einbündner (Monadelphia); die Staubfäden in 1 Bündel verwachsen; mit 3 Ord.

XVII. " Zweibündner (Diadelphia); die Staubfäden in 2 Bündel verwachsen; mit 3 Ord.

XVIII. " Vielbündner (Polyadelphia); die Staubfäden in mehrere Bündel verwachsen; mit 2 Ord.

XIX. " Röhrstäubler (Syngenesia); die Staubbeutel zu einer Röhre verwachsen; mit 5 Ord.

XX. " Stempelstäubler (Gynandria); die Staubgef. mit dem Stempel verwachsen; mit 3 Ord.

b. Die Blüten eingeschlechtig.

XXI. Klasse: Einhäusler (Monoecia); männliche und weibliche Blüten auf derselben Pflanze; mit 6 Ord.

XXII. " Zweihäusler (Dioecia); männliche und weibliche Blüten auf verschiedene Pflanzen vertheilt; mit 8 Ord.

XXIII. " Wirrhäusler (Polygamia); eingeschlechtige und Zwitterblüten auf der nämlichen Pflanze; mit 3 Ord.

B. Pflanzen, deren Blütentheile undeutlich sichtbar sind, oder gänzlich fehlen.

XXIV. Klasse: Verborgenblütige (Cryptogamia); mit 4 Ord.

IV. Die Mineralien.

A. Allgemeine Betrachtung der Mineralien.

I. Gestalt der Mineralien.

1. Aeußere Gestalt. Fast alle Mineralkörper haben eine bleibende Gestalt; nur wenige sind flüssig. Diese Gestalt ist regelmäßig, wenn die Umrisse bestimmten Gesetzen unterworfen sind, unregelmäßig, wenn dieses nicht der Fall ist. Sind die Mineralkörper von einer gewissen Zahl ebener, regelmäßiger Flächen begränzt, die unter bestimmten Winkeln zusammenstoßen, so heißen sie krystallisirt, und die einzelnen Körper Krystalle; zeigen sie dagegen keine regelmäßige Begränzung, so heißen sie unkrystallisirt (amorph).

An jedem Krystall unterscheidet man: a. Die Flächen, d. s. die den Krystall begränzenden, glatten Ebenen. Sie können Drei-, Vier-, Fünf- oder Sechsecke bilden, gleich oder ungleich, gleichnamig oder ungleichnamig sein. Sie heißen Endflächen, wenn sie die Endpunkte der Hauptachse schneiden; Seitenflächen, wenn sie mit der Hauptachse gleichlaufend liegen; Scheitelflächen, wenn sie in den Endpunkten der Hauptachse in einem Scheitel zusammentreffen. b. Die Kanten, welche da entstehen, wo zwei Flächen unter einem Winkel zusammentreffen. Sie können gleich lang oder ungleich lang, gleichnamig oder ungleichnamig sein, rechte, stumpfe oder spitze Winkel bilden, Rand-, Seiten- oder Scheitelkanten sein. c. Die Ecken, welche durch das Zusammenlaufen von drei oder mehr Kanten gebildet werden. Sie sind Scheitelecken oder Randecken. d. Die Winkel, welche durch die Neigung der Flächen gegen einander entstehen. Sie bleiben bei derselben Gattung von Mineral sich immer gleich; weßhalb auf ihnen die ganze Gestalt der Krystalle beruht, und ihre Messung zur genauen Bestimmung einer Krystallgestalt dient. e. Die Achsen, d. s. gerade Linien, welche man sich von einer Ecke, oder von der Mitte einer Kante oder Fläche nach dem gegenüberliegenden gleichnamigen Theile durch den Mittelpunkt des Krystalls gezogen denkt; ihre Enden heißen die Pole. Es gibt Ecken-, Kanten- und Flächenachsen. Eine Achse heißt Hauptachse, wenn sie immer senkrecht liegend gedacht wird; Neben- oder Querachse, wenn sie wagrecht liegend gedacht wird. Die Achsen können gleich oder ungleich lang, rechtwinkelig oder schiefwinkelig sich schneiden.

Ein Krystall heißt einfach, wenn er von lauter gleichnamigen Flächen begränzt wird, z. B. bei Flußspath; zusammengesetzt, wenn er von ungleichnamigen Flächen umschlossen wird, z. B. bei Bergkrystall. Sehr wichtige einfache Formen sind:

1. der Würfel (Hexaëder) mit 6 gleichen quadratischen Flächen, 12 gleichen rechtwinkeligen Kanten, 8 gleichen dreikantigen Ecken und 3 Flächenachsen, z. B. Bleiglanz, Kochsalz, Flußspath;

2. der regelmäßige Achtflächner (Octaëder, Doppelpyramide) mit 8 gleichen gleichseitigen dreieckigen Flächen, 12 gleichen Kanten, 6 gleichen vierkantigen Ecken und 3 Eckenachsen, z. B. Diamant, Alaun, Magneteisenstein;

3. der viereckige Zwölfflächner (Rautendodecaëder) mit 12 gleichen rhombischen Flächen, 24 Kanten, 14 Ecken (8 stumpfe dreikantige und 6 spitze vierkantige) und 3 Eckenachsen, z. B. Granat, Amalgam;

4. der Vierflächner (Tetraëder) mit 4 gleichen gleichseitigen Dreiecken, 6 gleichen Kanten, 4 gleichen dreikantigen Ecken und 3 Kantenachsen, z. Fahlerz, Borazit;

5. der fünfeckige Zwölfflächner (Pentagondodecaëder) mit 12 gleichen Fünfecken, 30 Kanten, 20 dreikantigen Ecken und 3 Kantenachsen, z. B. Schwefelkies;

6. die quadratische Säule mit 6 vierseitigen Flächen (2 gleiche quadratische Endflächen und 4 rechtwinkelige Seitenflächen), 12 rechtwinkeligen Kanten, 8 gleichen rechtwinkeligen Ecken und 3 Flächenachsen, z. B. Kupferkies, Vesuvian;

7. der quadratische Achtflächner mit 8 gleichen gleichschenkeligen Dreiecken, 12 Kanten, 6 vierkantigen Ecken und 3 Eckenachsen, z. B. Zinnstein, Zirkon;

8. die gerade rechtwinkelige Säule (oblonges Prisma) mit 6 rechtwinkeligen Flächen (2 gleiche Endflächen und 4 gleichlaufende Seitenflächen), 12 Kanten, 8 gleichen rechtwinkeligen dreikantigen Ecken und 3 ungleichen Flächenachsen, z. B. Anhydrit;

9. der rhombische Achtflächner (das rhombische Octaëder) mit 8 ungleichseitigen Dreiecken, 12 Kanten, 6 vierkantigen Ecken und 3 ungleichen Eckenachsen, z. B. Schwefel, Grauspießglaserz;

10. der rechtwinkelige Achtflächner (oblonges Octaëder mit 8 gleichschenkeligen Dreiecken (4 gleiche größere, und 4 gleiche kleinere), 12 Kanten, 6 vierkantigen Ecken, einer Eckenachse als Hauptachse und 2 Kantenachsen;

11. die gerade rhombische Säule mit 6 Vierecken (2 gleiche rhombische Endflächen und vier rechtwinkeligen Seitenflächen), 12 Kanten, 8 dreikantigen Ecken (4 spitze und 4 stumpfe) und 1 Flächenachse als Hauptachse und 2 Kantenachsen, z. B. Topas, Barit, Brauneisenstein, Salpeter;

12. die schiefe rechtwinkelige Säule mit 6 Vierecken (2 gleichen rechtwinkeligen Endflächen, 2 gleichen rechtwinkeligen und 2 gleichen rhomboidischen), 12 Kanten, 8 dreiseitigen Ecken (4 spitz und 4 stumpf) und 3 ungleichen Flächenachsen, z. B. Gips, Kobaltblüte;

13. die schiefe rhombische Säule mit 2 rhombischen gleichen Endflächen und 4 gleichen rhombischen Seitenflächen, 12 Kanten, 8 dreikantigen Ecken und 3 ungleichen Achsen (1 Endflächenachse als Hauptachse und 2 Kantenachsen), z. B. Feldspath, Eisenvitriol;

14. die schiefe rhomboidische Säule mit 6 rhomboidischen Flächen, 12 Kanten, 8 dreikantigen Ecken und 3 Flächenachsen, Kupfervitriol, Axinit;

15. das Rhomboëder mit 6 gleichen rhombischen Flächen, 12 Kanten, 8 dreikantigen Ecken, 1 Eckenachse als Hauptachse und drei Kantenachsen, z. B. Kalkspath, Spatheisenstein, Saphir, Wismuth;

16. die regelmäßige sechsseitige Säule mit 8 Flächen (2 gleiche regelmäßige sechsseitige Endflächen, 6 gleiche rechtwinkelige Seitenflächen), 18 Kanten, 12 gleiche dreikantige Ecken und 4 Flächenachsen, z. B. Smaragd, Zirkonit, Magnetkies;

17. der dreieckige Zwölffächner (Triangular-Dodecaëder) mit 12 gleichen gleichschenkeligen Dreiecken, 18 Kanten, 8 Ecken (2 gleiche sechskantige Scheitel- und 6 gleiche vierkantige Randecken) und 4 Eckenachsen, z. B. Quarz.

Die einfache Krystallform heißt Grundform, insofern sich die mannigfaltigen Formen einer Mineralgattung auf dieselbe zurückführen lassen. Abgeleitete Form heißt jede einfache oder zusammengesetzte Form einer Mineralgattung, deren Entstehung aus der Grundform sich nach bestimmten Gesetzen nachweisen läßt. Diese abgeleiteten Formen entstehen, wenn ein Krystall an den Ecken, oder Kanten, oder an beiden zugleich solche Veränderungen erleidet, daß die Kanten und Ecken verschwinden und statt ihrer Flächen vorhanden sind. Durch diese Veränderungen ist bei den Mineralien eine sehr große Anzahl von Krystallformen entstanden. Dieselben hat man nach der Zahl, der verhältnißmäßigen Größe und der gegenseitigen Lage der Achsen in 6 Gruppen gebracht, welche man Krystallsysteme nennt.

A. 3 Achsen sind vorhanden.

a. Alle drei Achsen schneiden sich unter rechten Winkeln.

1. Alle 3 Achsen sind gleich: das gleichachsige Krystallsystem (Tesseralsystem, würfeliges System). Die Nummern 1 bis 5.

2. Nur 2 Achsen sind gleich und die dritte ist ungleich: das zwei und einachsige Krystallsystem (Tetragonalsystem, quadratisches System). Die Nummern 6 und 7.

3. Alle 3 Achsen sind ungleich: das ein und einachsige Krystallsystem (rhombisches System). Die Nummern 8 bis 11.

b. Nicht alle 3 Achsen schneiden sich unter rechten Winkeln, und sind ungleich.

4. 2 Achsen schneiden sich unter schiefen Winkeln, werden aber von der dritten unter rechten durchschnitten: zwei und eingliedriges System (klinorhombisches System, schiefes rhombisches System). Die Nummern 12 und 13.

5. Die 3 Achsen schneiden sich unter schiefen Winkeln: ein und eingliedriges System (klinorhomboidisches System, schiefes rhomboidisches System). Die Nummer 14.

B. 4 Achsen sind vorhanden, von welchen 3 gleich sind und sich unter Winkeln von 60° schneiden und von der 4ten ungleichen rechtwinkelig durchschnitten werden:

6. drei und einachsiges System (Hexagonalsystem, sechseckiges System). Die Nummern 15 bis 17.

Verschiedene Umstände wirken auf die Gestaltung der Krystalle ein. In den meisten Fällen bestimmt schon die Art und Menge der chemischen Bestandtheile die Krystallgestalt der Mineralien. Aber außer der Zusammensetzung wirkt auch die Wärme, die Elektrizität und das Licht auf die Gestaltung der Krystalle ein. Die meisten Körper krystallisiren, wenn sie ungestört aus dem flüssigen Zustande in den festen übergehen. Darum nehmen geschmolzene Körper, wenn sie langsam abkühlen, Krystallform an, z. B. Metalle. Noch leichter entstehen Krystalle, wenn feste Körper in einer Flüssigkeit aufgelöst sind und diese allmählig abgekühlt oder verdunstet wird, z. B. bei den Salzen. Indeß findet man die Krystalle vollkommen regelmäßig ausgebildet selten in der Natur, weil die Krystallisation auf mancherlei Weise gestört werden kann. Solche Unvollkommenheiten sind: ungleiche Ausdehnung einzelner Flächen, Unvoll-

zähligkeit der einem Krystall zukommenden Flächen, Unvollständigkeit der äußern Umrisse, Krümmung der Flächen, Unebenheiten derselben 2c.

Oft verwachsen die Krystalle mit einander, welches auf regelmäßige oder unregelmäßige Weise geschehen kann. Zu den *regelmäßigen Verwachsungen* gehören die Zwillings=, Drillings=, Vierlingskrystalle 2c., die Drusen und Gruppen, d. h. ein Haufen solcher, auf einer gemeinschaftlichen Unterlage sitzender, nicht völlig ausgebildeter Krystalle; die *unregelmäßigen Verwachsungen* können sein: kugel=, knospen=, rosen=, schuppen=, stangen=, büschelförmig, tropfsteinartig.

Wenn die Gestalten der Mineralien, anstatt der vollkommen regelmäßigen Flächen nur Spuren derselben zeigen, so nennt man sie *krystallinisch* und sie können sein: haarförmig, nadelförmig, faserig, stängelig, baumförmig, körnig, nierenförmig, traubig, knollig, tropfsteinartig, blätterig 2c. Fehlt die regelmäßige Begränzung durch ebene Flächen gänzlich, so ist die Form des Minerals *unregelmäßig*. Dieselbe kommt am häufigsten vor, und das Mineral kann sein derb, eingesprengt, in Körnern, eckigen Stücken oder in Geschiebe.

2. *Innere Gestalt.* Wenn man ein Mineral durch den Schlag mit dem Hammer spaltet, oder Stücke abschlägt, so wird der *innere Bau* sichtbar. Derselbe heißt *Gefüge* (Struktur), wenn das Mineral beim Schlage sich nach bestimmten geraden Richtungen spalten läßt und immer Stücke liefert, welche von glatten, ebenen Flächen regelmäßig begränzt sind. Diese kann sein sehr deutlich, undeutlich, kaum bemerkbar. Die gleichartigen Theilungsstücke, welche man bei fortgesetzter Theilung eines spaltbaren Minerals zuletzt erhält, heißen *Kernformen*. Diese stimmen in ihrer Form mit den Grundformen der Krystalle überein. Das Gefüge heißt *Absonderung* bei zusammengesetzten Mineralien, wenn dieselben sich bei der mechanischen Theilung in mehr oder weniger deutlich erkennbare Stücke zerlegen lassen. Die abgesonderten Theile können sein: krystallinisch, kugelig, stengelig, *blätterig*, bei Feldspath, Kalkspath, Bleiglanz 2c.; *faserig*, bei Fasergyps, Asbest 2c.; *strahlig*, bei Wismuthglanz, Graubraunsteinerz 2c.; *schieferig*, bei Thonschiefer, Glimmerschiefer 2c.; *körnig*, bei körnigem Kalkstein, Granit 2c.; *dicht*, bei Kreide, Feuerstein 2c.

Wenn ein dichtes Mineral beim Schlage bricht, so heißt die entstandene Fläche der *Bruch*. Derselbe kann sein: *eben*, bei Chalcedon; *muschelig*, bei Feuerstein; *splitterig*, bei

Hornstein; uneben, bei Schwefelkies; erdig, bei Kreide; hakig, bei gediegenem Kupfer. Die Bruchstücke können ihrer Form nach sein: kantig, eckig, spitzig, abgerundet.

II. Physikalische Eigenschaften.

1. Zusammenhang (Cohärenz).

Nach der Stärke des Zusammenhangs sind die Mineralien fest oder flüssig. Die festen Mineralien nennt man nach der Beschaffenheit ihres Zusammenhangs oder ihrer Zähigkeit: spröde (Quarz, Kalkstein, viele Erze), mild (Graphit, Molybdän), geschmeidig oder dehnbar (die meisten gediegenen Metalle), biegsam (Fasergyps, Asbest), elastisch (Glimmer).

Die Stärke des Zusammenhangs bedingt die Härte eines Minerals. Man prüft dieselbe theils mit der Feile, theils mit dem Feuerstahl, theils mit dem Messer, theils mit dem Fingernagel, theils mit dem bloßen Finger; und man unterscheidet: sehr hart oder edelhart, wenn das Mineral der Feile widersteht und Bergkrystall ritzt, wie Topas, Rubin, Saphir, Diamant; hart, wenn es am Stahle noch Funken gibt, wie der Quarz, Feuerstein, Feldspath; halbhart, wenn es am Stahle keine Funken mehr gibt, aber mit dem Messer sich noch nicht schaben oder späneln läßt, wie Flußspath, Schwerspath, Bleiglanz, Kalkspath; weich, wenn es sich schaben, aber mit dem Fingernagel noch nicht ritzen läßt, wie blätteriger Gyps, Serpentin; sehr weich, wenn es schon durch den Fingernagel geritzt werden kann, wie Blei, Speckstein; zerreiblich, wenn es mit dem bloßen Finger abgerieben werden kann.

Das einfachste Mittel zur Prüfung der Härte ist das Ritzen. Man versucht nämlich ein Mineral mit dem andern zu ritzen, und schließt, daß jedes Mineral, welches ein anderes ritzt, härter sei als das geritzte. Um den Härtegrad leichter bestimmen zu können, hat man aus folgenden Mineralien eine sogenannte Härteskala gebildet, in welcher das weichste = 1, das härteste = 10 gilt.

a. Gemeiner Talk, mit dem Fingernagel ritzbar = 1.
b. Gyps, den Fingernagel ritzend . . . . . = 2.
c. Kalkspath, eine Kupfermünze ritzend . . . . = 3.
d. Flußspath, die Härte eines eisernen Nagels = 4.
e. Apatitspath, Härte des gewöhnl. Fensterglases = 5.
f. Feldspath, Härte einer Stahlspitze . . . . = 6.
g. Quarz . . . . = 7.

h. Topas . . . . = 8.
i. Korund . . . . = 9.
k. Diamant . . . . = 10.

2. Die Eigenschwere.

Wichtig zur Unterscheidung und Erkennung eines Minerals ist seine Eigenschwere oder sein spezifisches Gewicht. Als Maßstab dafür hat man das Gewicht des reinen Wassers von 15° R. angenommen. Man bestimmt dasselbe, indem man durch zweimaliges Abwiegen des Körpers (einmal in freier Luft und dann das zweitemal im Wasser) angibt, um wie vielmal schwerer oder leichter ein Mineral ist als eine Wassermenge von gleichem Volumen. Im Allgemeinen unterscheidet man die Mineralien: schwimmend, leichter als Wasser, wie Erdöl, Bimsstein; leicht, bis höchstens 2mal so schwer als Wasser, wie die meisten Brenzen; nicht sonderlich schwer, 2- bis 4mal schwerer als Wasser, wie Schwerspath und die meisten Erze; außerordentlich schwer, mehr als 6mal schwerer als Wasser, wie die meisten gediegenen Metalle und die mit Schwefel verbundenen Erze. Die Dichtigkeit eines Körpers ist das Verhältniß seiner Masse zu seinem Volumen. Darum verhalten sich die Dichtigkeiten zweier Körper von gleichen Volumen wie ihre spezifischen Gewichte. Es gibt also das spezifische Gewicht das Maß der Dichtigkeit eines Minerals.

3. Das Verhalten gegen die Wärme.

Die Mineralien verhalten sich verschieden gegen die Wärme, und man unterscheidet in Hinsicht der Schmelzbarkeit: leichtflüssige, als Blei, Wismuth, Zinn; schwerflüssige, als Gold, Silber, Feldspath; strengflüssige, als Eisen, Platina; unschmelzbare, als Quarz, Graphit, Rotheisenstein, Kalkspath. Doch werden viele durch einen Zusatz von Flußmitteln schmelzbar; andere brennen sich leicht und ätzend. In Hinsicht der Verbrennlichkeit: verbrennliche und unverbrennliche Mineralien. In Hinsicht der Flüchtigkeit: sehr flüchtige, als Quecksilber, gediegener Arsenik, Spießglanz; flüchtige, als Schwefel, Zinnober, Salmiak; schwerflüchtige oder feuerbeständige, wie die meisten Metalle; feuerfeste, als Quarz, Thon. In Hinsicht der Leitungsfähigkeit der Wärme unterscheidet man gute und schlechte Wärmeleiter; jene fühlen sich kalt an, wie die Metalle; diese nur wenig kalt, wie die Kreide, die Steinkohlen.

4. Das Verhalten gegen das Licht.

An den Mineralien fällt besonders das Verhalten gegen das Licht sehr in's Auge. Die wichtigsten Eigenschaften in dieser Hinsicht sind: a. Die Durchsichtigkeit, vermöge welcher den auffallenden Lichtstrahlen der Durchgang gestattet wird. Die Grade derselben sind: durchsichtig, halbdurchsichtig, durchscheinend, an den Kanten durchscheinend, undurchsichtig. Geht das Licht aus einem durchsichtigen Körper in einen andern dünnern oder dichtern durchsichtigen Körper in schiefer Richtung über, so wird es von seiner anfänglichen Richtung abgelenkt, d. h. gebrochen. Alle durchsichtigen Mineralien üben eine solche Ablenkung aus. Allein die meisten durchsichtigen Krystalle zeigen eine doppelte Strahlenbrechung, indem sich jeder in sie eindringende Lichtstrahl in zwei Strahlenbündel spaltet, weßhalb jeder hinter dem Krystall befindliche Gegenstand doppelt gesehen wird.

b. Der Glanz ist die Eigenschaft glatter Flächen, das Licht auf eine eigenthümliche Weise zurückzuwerfen. Die Grade sind: starkglänzend, wie Bleiglanz; glänzend, wie Quarz; wenig glänzend, wie Hornblende; schimmernd, wie Feuerstein, Fasergyps; matt, wie Kreide. Arten des Glanzes sind: a. Metallglanz (Eisenkies, Graphit), b. Diamantglanz (Diamant, Schwefel), c. Glasglanz (Quarz, Flußspath), d. Fettglanz (Pechstein), e. Perlmutterglanz (Talk, Glimmer), f. Seidenglanz (Asbest, Fasergyps).

c. Die Farbe, ein wichtiges Merkmal zur Unterscheidung der Mineralien, ist sowohl der Art, als dem Grade nach sehr mannigfaltig. Die bleibende Farbe der Mineralien kommt von den chemischen Bestandtheilen und ihren Mischungsverhältnissen. Man unterscheidet Metallfarben mit metallischem Glanze und nichtmetallische Farben ohne Metallglanz. Metallische Farben sind: 1. weiß (silberweiß, zinnweiß), 2. grau (bleigrau, stahlgrau), 3. schwarz (eisenschwarz), 4. gelb (speisgelb, messinggelb, goldgelb), 5. roth (kupferroth), 6. braun (tombakbraun). Nicht metallische oder gemeine Farben unterscheidet man 8 Hauptfarben, deren jede, durch ihre Mischung mit andern, Schattirungen erzeugt. Sie sind: 1. weiß (schneeweiß, röthlichweiß, gelblichweiß, milchweiß ꝛc.); 2. grau (perlgrau, rauchgrau, aschgrau ꝛc.); 3. schwarz (graulichschwarz, sammetschwarz, pechschwarz ꝛc.); 4. blau (schwärzlichblau, saphirblau, veilchenblau, lasurblau, indigblau ꝛc.); 5. grün (spangrün, smaragdgrün, apfelgrün, zeisiggrün, grasgrün); 6. gelb

(schwefelgelb, honiggelb, zitrongelb, ockergelb, weingelb ꝛc.); 7. roth (ziegelroth, karminroth, rosenroth, kirschroth ꝛc.); 8. braun (nelkenbraun, kastanienbraun, holzbraun, gelblichbraun ꝛc.).

Wenn mehrere Farbenarten an einem Mineral in verschiedener Ausdehnung vorkommen, so entstehen Farbenzeichnungen, wie: punktirt, gefleckt, gewölkt, geflammt, gestreift, geadert (marmorirt), baumförmig (dendritisch), wellenförmig ꝛc.

Die Veränderlichkeit der Farben bezeichnet man mit den Ausdrücken: anlaufen, verschießen, bleichen, schwärzen, bräunen.

Bei vielen Mineralien ist die Farbe des Striches, welcher entsteht, wenn man das Mineral mit einem härtern oder spitzen Körper schabt oder ritzt, oder in Pulverform bringt, verschieden von der Farbe der festen Masse, z. B. bei Rotheisenstein kirschroth, bei Brauneisenstein ochergelb, bei Schieferthon graulichweiß; weßhalb der Strich als ein besonders wichtiges Kennzeichen anzusehen ist.

d. Eigenthümliche Lichterscheinungen der Mineralien. 1. das Farbenspielen (Opalisiren); es besteht darin, daß bunte, lebhaftglänzende Farben sich zeigen, wenn man das Licht in verschiedenen Richtungen auf das Mineral auffallen läßt, z. B. Diamant, Opal; 2. das Irisiren ist die Eigenschaft durchsichtiger oder halbdurchsichtiger Mineralien, im Innern regenbogenfarbige Ringe oder Streifen zu zeigen, z. B. Gyps, Kalkspath, Quarz; 3. das Schillern (die Farbenverwandlung) besteht darin, daß einige Mineralien von faseriger oder blätteriger Struktur in gewissen Richtungen einen perlmutterartigen, wogenden Lichtschein zeigen, z. B. Schillerquarz; 4. die Phosphorescenz ist die Eigenschaft mancher Mineralien, daß sie unter gewissen Umständen im Dunkeln leuchten.

5. Verhalten der Mineralien zur Elektrizität.

Bei den meisten Mineralien wird die Elektrizität durch Reibung, Druck, Erwärmung oder durch Mittheilung erregt. Die Stärke und Ausdauer der Elektrizität ist aber sehr verschieden. Hiernach zerfallen die Mineralien in zwei Abtheilungen, nämlich in Nichtleiter, d. h. solche, welche unmittelbar durch Reibung, Druck oder Erwärmung elektrisch gemacht werden können, ihre erlangte Elektrizität festhalten und nur an der Berührungsstelle mit einem Leiter abgeben; hierher gehören fast alle nicht-metallischen und kohlig-harzigen Mineralien; in Leiter, d. h. solche, welche gewöhnlich nur durch Mittheilung elektrisch werden, die Elektrizität nicht festhalten, sondern bei der geringsten Berührung mit andern Leitern gänz-

lich verlieren, darum durch Nichtleiter immer isolirt werden müssen; hierher gehören alle rein metallischen und die meisten geschwefelt-metallischen Mineralien. Im elektrischen Zustande zeigen die Mineralien in ihrer Wirkungsweise ein entgegengesetztes Verhalten. Zur Unterscheidung desselben nennt man die eine Wirkungsweise positive Elektrizität, die andere negative. Ein Körper heißt positiv elektrisch, wenn er die Elektrizität des mit Wolle geriebenen Glases, negativ elektrisch, wenn er die des mit Wolle geriebenen Harzes zeigt.

6. Verhalten der Mineralien zum Magnetismus.

Magnetismus der Mineralien nennt man ihre Fähigkeit auf die Magnetnadel zu wirken, d. h. dieselbe zu beunruhigen und anzuziehen, wenn man sie in ihre Nähe bringt. Es geschieht dieß nur von eisenhaltigen Mineralien. Gediegenes Eisen und der Magnetstein bringen eine lebhafte, Eisenglanz und Magnetkies nur eine geringe Wirkung hervor.

7. Empfindung beim Anfühlen. Geruch.

Wenn man die Oberflächen oder Bruchflächen der Mineralien befühlt, so fühlen sich einige fettig an, wie Talk, Graphit, andere mager, wie Kreide, andere glatt, wie Glimmer, andere rauh, wie Bimsstein. Manche Mineralien riechen schon an sich, wie Erdpech, Schwefel, andere beim Anhauchen, wie Thon, andere nach dem Reiben oder Schlagen, wie Schwefelkies, Quarz, andere beim Verbrennen.

III. Chemische Eigenschaften.

Die Stoffe, aus welchen die Mineralien zusammengesetzt sind, und welche sich chemisch nicht weiter mehr zerlegen lassen, heißen Grundstoffe, chemische Elemente. Die Kraft, durch welche ihre Verbindungen und Veränderungen hervorgebracht werden, heißt die chem. Verwandtschaftskraft; der Vorgang einer solchen Veränderung selbst aber chem. Prozeß. Chem. Veränderungen werden bewirkt durch Veränderung der Temperatur, z. B. rothes Quecksilberoxid; durch innige Berührung der Theilchen von zwei oder mehr ungleichartigen Stoffen, wobei aber wenigstens der eine Stoff flüssig sein muß, z. B. Schwefelsäure und Kalk; durch die galvanische Elektrizität, z. B. blankes Eisen in einer Auflösung von Kupfervitriol. Die Eigenschaften der Mineralien, welche von der Verschiedenheit und Veränderung der Grundstoffe herrühren, werden chem. Eigenschaften genannt.

1. Die Grundstoffe oder einfachen Bestandtheile.

Man kennt gegenwärtig 63 Grundstoffe, aus welchen alle Körper unserer Erde zusammengesetzt sind. Die Namen der am häufigsten vorkommenden sind in nachstehendem Verzeichniß mit gesperrter Schrift gedruckt, die neuentdeckten aber ganz weggelassen. Man unterscheidet:

A. Nichtmetalle: sind Nichtleiter für Elektrizität und Wärme, ohne Metallglanz und von geringem spez. Gewicht.

a. Luft- oder gasförmige: 1. Sauerstoff, 2. Wasserstoff, 3. Stickstoff, 4. Chlor, 5. Fluor, 6. Ammoniak.

b. Tropfbarflüssige: 7. Brom.

c. Feste: 8. Kohlenstoff, 9. Phosphor, 10. Schwefel, 11. Bor, 12. Selen, 13. Jod, 14. Kiesel.

B. Metalle: Leiter für Elektrizität und Wärme und mit Metallglanz.

a. Leichtmetalle: spez. Gewicht stets unter 5; verbinden sich leicht mit dem Sauerstoff und kommen in der Natur nur in Verbindung mit andern Stoffen vor.

aa. Alkalimetalle, bilden mit Sauerstoff die Alkalien: 15. Kalium, 16. Natrium, 17. Lithium.

bb. Erdalkalimetalle, bilden mit Sauerstoff die alkalischen Erden: 18. Barium, 19. Strontium, 20. Calcium.

cc. Erdmetalle, bilden mit Sauerstoff die eigentlichen Erden: 21. Magnesium, 22. Cerium, 23. Lanthanium, 24. Yttrium, 25. Glyzin oder Beryllium, 26. Aluminium, 27. Thorium, 28. Zirkonium.

b. Schwermetalle: spez. Gewicht über 5; können frei für sich bestehen; bilden mit Sauerstoff Metalloxide und Metallsäuren.

aa. Unedle Metalle, an der Luft sich oxidirend und den Glanz verlierend.

a. Spröde unedle Metalle: 29. Titan, 30. Tantal, 31. Scheel, 32. Molybdän oder Wasserblei, 33. Chrom, 34. Uran, 35. Mangan, 36. Vanadium, 37. Arsen, 38. Antimon, 39. Tellur, 40. Wismuth.

b. Dehnbare unedle Metalle: 41. Zink, 42. Cadmium, 43. Blei, 44. Zinn, 45. Eisen, 46. Kobalt, 47. Nickel, 48. Kupfer.

bb. Edle Metalle, an der Luft unveränderlich und den Glanz nicht verlierend: 49. Quecksilber, 50. Silber, 51. Gold, 52. Platin, 53. Palladium, 54. Rhodium, 55. Iridium, 56. Osmium.

2. Die chem. Verbindungen der Grundstoffe oder die nähern Bestandtheile.

Wenn sich 2 Grundstoffe mit einander chemisch verbinden, so entsteht dadurch eine einfache Verbindung; wenn aber 2 einfache Verbindungen sich chemisch wieder zu einem neuen Körper vereinigen, eine mehrfache Verbindung. Nur immer je 2 der Grundstoffe verbinden sich in dem Mineralreiche näher mit einander. Diese Verbindungen erfolgen immer nach ganz bestimmten, unabänderlichen Verhältnissen nach Maß und Gewicht der Stoffe, in welchem Verhältniß man auch die Massen zusammen bringen mag. Die Verbindungsverhältnisse sind unabänderlich.

Nicht alle Grundstoffe verbinden sich unter einander; der Sauerstoff aber geht mit allen (das Fluor ausgenommen) Verbindungen ein. Durch die Verbindung des Sauerstoffes mit einem andern Grundstoffe wird immer Wärme, oft auch Licht entwickelt; man nennt diesen Vorgang Verbrennung oder Oxidation. Das Produkt wird Oxid genannt. Die Trennung des Sauerstoffes von einem Körper heißt Desoxidation. Viele Körper können sich in mehreren Verhältnissen mit dem Sauerstoff verbinden, welche man Oxidationsstufen nennt.

Die Oxide zerfallen in Säuren und Basen. Die Säuren sind meist im Wasser löslich, von saurem Geschmack, röthen die blaue Lackmusfarbe, verbinden sich schwer unter einander, aber leicht mit nichtsauren oder basischen Oxiden, und bilden dadurch Salze. Sie sind metallische Säuren: Arseniksäure, Antimonsäure, Chromsäure, Molybdänsäure, Zinnsäure; oder nichtmetallische Säuren: Kohlensäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Phosphorsäure, Salzsäure (Chlorwasserstoffsäure), Kieselsäure (Kieselerde), Flußsäure. Die Basen sind im Wasser lösliche oder nichtlösliche Körper, schmecken laugenhaft, bläuen rothes Lackmuspapier, und verbinden sich leicht mit den Säuren zu Salzen, in welchen sie die Salzgrundlagen heißen. Man unterscheidet: 1. eigentliche Alkalien: Kali, Natron, Ammoniak und Lithon; 2. alkalische Erden: Kalkerde, Baryterde (Schwererde), Strontianerde, Bittererde, (Magnesia); 3. eigentliche Erden: Thon- oder Alaunerde; 4. schwermetallische Basen oder eigentliche Oxide, z. B. Eisenoxidul, Eisenoxid, Manganoxid, Kupferoxid.

Die chem. Verbindungen der Säuren mit Basen heißen im weitesten Sinne Salze; im gewöhnlichen Leben werden jedoch nur diejenigen Verbindungen Salze genannt, welche sich

im Wasser auflösen. Man unterscheidet nach der Basis: Alkalisalze, z. B. kohlensaures Kali (Pottasche), kohlensaures Natron, Chlornatrium (Kochsalz); Erdsalze, z. B. kohlensaurer Kalk, schwefelsaurer Kalk (Gyps), kohlensaure Magnesia; Metallsalze, z. B. schwefelsaures Eisenoxidul, kohlensaures Bleioxid, schwefelsaures Kupferoxid (Kupfervitriol); Silikate, wenn sich die Kieselerde mit irgend einer Basis verbindet. Metalloxide, Erden oder Säuren, welche chemisch mit Wasser verbunden sind, heißen Hydrate, z. B. der Eisenocher, der Brauneisenstein, der Malachit, Salpetersäure.

Nach dem Sauerstoff bilden einfache (binäre) Verbindungen in dem Mineralreiche: a. der Schwefel, welcher sich mit den meisten Metallen zu Schwefelmetallen (Sulphureten) vereinigt, z. B. Schwefeleisen, Schwefelblei, Zinnober; b. Chlor mit mehrern Metallen zu Chlormetall, z. B. Chlorsilber, Chlorquecksilber, Chlornatrium, Chlorkalium; c. Metalle mit Metallen, wodurch Legirungen entstehen, z. B. Silber und Quecksilber, Zinn und Quecksilber, Silber und Kupfer.

3. Chemische Prüfung der Mineralien.

Durch dieselbe wird ermittelt, aus welchen Grundstoffen ein Mineral zusammengesetzt ist. Die Erscheinungen und Veränderungen, welche sich bei solchen Untersuchungen zeigen, heißen chem. Reaktionen; die hierbei angewandten Stoffe aber Reagentien. Die chem. Prüfung geschieht:

a. Auf nassem Wege, indem man dabei tropfbar-flüssige Substanzen (Auflösungsmittel) auf das fein gepulverte Mineral einwirken läßt, und dabei den Grad der Auflöslichkeit des Minerals, das Aussehen der Auflösung, den Geschmack, den Geruch, das Verhalten gegen Reagentien, z. B. blaues oder rothes Lackmuspapier beobachtet. Die wichtigsten Auflösungsmittel sind das Wasser, die Salz-, Salpeter- und Schwefelsäure, und ihre Anwendung findet mit oder ohne Erwärmung statt.

b. Auf trocknem Wege, indem man ein Körnchen des zu untersuchenden Minerals auf Kohle, oder Platinblech, oder in einer Glasröhre in die Flamme (Weingeist- oder Baumöllampe, oder Talglicht) des Löthrohrs bringt und sein Verhalten beobachtet. Das Produkt der Schmelzung ist bald eine poröse Substanz (Schlacke), bald porzellanartig, bald eine durchsichtige Glasperle, bald ein Metallkorn, bald Kohle, bald Asche ꝛc. Um schwer schmelzbare Mineralien zum Schmelzen zu bringen, wendet man gewisse Salze als Flußmittel an; die gebräuch-

lichsten sind Soda, als Flußmittel bei Silikaten, und zur Reduktion von Metalloxiden; Borax zur Erkennung metallischer Stoffe; Phosphorsalz bei Silikaten und zur Erkennung von Metalloxiden.

B. Die Ordnungen und Familien.

I. Klasse: Brenze.

I. Ordnung: **Kohlenbrenze.** Bestehen vorherrschend aus Kohlenstoff mit oder ohne Erdharz, erdigen und metallischen Substanzen; mehr oder weniger schwer verbrennlich ohne zu schmelzen, schwarz oder dunkelbraun, meist undurchsichtig und abfärbend.

1. Fam. Diamantkohlen. Aus reinem Kohlenstoff; fast nur in Krystallen oder in abgerundeten Körnern; spaltbar, Bruch muschelig; die Härte 10; Gewicht 3,5 — 3,6. Diamantglanz; stark lichtbrechend, durchsichtig bis durchscheinend; wasserhell bis schwarz; verbrennt nur in der höchsten Hitze des Brennspiegels und dann ohne Rückstand; Säuren ohne Einwirkung. Im Sande der Ebenen, Bäche und Flüsse, im aufgeschwemmten Lande in Ostindien, Brasilien, Mexiko, im Ural. Der kostbarste Mineralkörper, als Schmuckstein.

2. Fam. Mineralkohlen. Aus Kohlenstoff mit erdigen und metallischen Bestandtheilen gemengt; schwer brennlich und ohne Flamme, Rauch und Geruch, Asche zurücklassend; meist unkrystallinisch; Härte 0,5 bis 2,5; spez. Gew. 1 bis 2,2; schwarz bis stahlgrau.

Graphit (Reißblei), Glanzkohle (Kohlenblende, Anthracit), Faserkohle (faseriger Anthracit).

3. Fam. Harzkohlen. Aus Kohle mit Erdharz, oder aus mehr oder weniger verkohlter Holzsubstanz; verbrennen mit Flamme, Rauch, bituminösen Geruch und Asche gebend; Härte 2,5, spez. Gew. 1,0 bis 1,5, schwarz und braun. Mächtige Lager bildend. Zur Heizung und Gasbeleuchtung wichtig.

Steinkohle (Schwarzkohle), Braunkohle, Torf.

II. Ordnung: **Harzbrenze.** Bestehen meist aus Erdharz (Bitumen) und weniger Kohle; verbrennen leicht mit heller Flamme, bituminösem Geruch, unter Schmelzen und vieler Asche; fest oder tropfbarflüssig; Gyps- oder Talkhärte; spez. Gew. 0,7 bis 2,2; meist schwarzbraun, braun oder gelb; fettglänzend bis matt; ganz oder theilweise in Alkohol und Aether auflöslich. Eine Familie (4).

Erdpech, Steinöl, Bernstein.

III. Ordnung: **Schwefelbrenze.** Bestehen nur aus Schwefel, oder sind Verbindungen von Schwefel mit Arsenik oder Selen; krystallinisch, fest; Härte 1,5 bis 2,5; spez. Gew. 2 bis 3,6; gelb oder röthlich; leicht schmelzbar; leicht verbrennlich, mit bläulicher Flamme, Schwefel- oder Knoblauchgeruch und sich verflüchtigend. Häufig auf Lagern und Gängen verschiedener Gebirge. Eine Familie (5).

Gediegener Schwefel, Realgar (rothes Rauschgelb), Auripigment (Rauschgelb).

II. Klasse: Metalle.

I. Ordnung: **Schwefelmetalle.** Metalle mit Schwefel verbunden; entwickeln vor dem Löthrohr einen schwefeligen oder knoblauchartigen Geruch; meist deutlich spaltbar.

6. Fam. Blenden (Cinnabarite). Mit viel Schwefel; unvollkommener Metallglanz; durchscheinend bis undurchsichtig; bunte, nicht metallische Farben; Strich heller als das Mineral; Härte 1 bis 4; spez. Gew. 3,5 bis 8,2.

Zinnober (Schwefelquecksilber), Zinkblende (Schwefelzink), Rothgültigerz (Pyrargyrit, Silberblende).

7. Fam. Glanze (Lamprochalcite). Mit wenig Schwefel oder Selen; vollkommener Metallglanz; metallisches Ansehen; undurchsichtig; metallgrau bis schwarz; Strichpulver unverändert und glänzend; leicht schmelzbar; Härte 1 bis 4; spez. Gew. 4 bis 8.

Antimonglanz (Grauspießglanzerz), Molybdänglanz (Wasserblei), Bleiglanz, Kupferglanz (grauer Kupferkies), Fahlerz (Schwarzerz), Silberglanz (Glanz- oder Glaserz), Wismuthglanz.

8. Fam. Kiese (Pyrite). Mit wenig Schwefel verbunden; meist deutliche Krystallisation; metallisches Ansehen, vollkommener Metallglanz; undurchsichtig; Farbe hell, meist weißgrau, gelb oder roth; Strich etwas dunkler; sehr spröde; Härte 3 bis 6,5; spez. Gew. 4 bis 5; meist leicht schmelzbar; manche zersetzen sich leicht und laufen bunt an.

Schwefelkies, Strahlkies (Leberkies), Magnetkies, Kupferkies, Buntkupfererz (Buntkupferkies), Kupfernickel, Glanzkobalt, Arsenikkies (Giftkies).

II. Ordnung: **Oxidirte Metalle** (Erze, Oxidulithe). Metalle mit Sauerstoff verbunden, ohne Säure; unmetallisches, nur bei schwarzen oder dunklen Farben metallisches Ansehen; Härte 3 bis 7; spez. Gew. 2 bis 5; Farbe verschieden, vorherrschend dunkel, unmetallisch; Strich verändert; Fettglanz bis glanzlos; meist undurchsichtig; unvollkommen spaltbar; vor dem

Löthrohr ohne schwefeligen oder knoblauchartigen Geruch. Wichtig zur Gewinnung der reinen Metalle. Eine Familie (9).

Magneteisenstein, Rotheisenstein (Eisenoxid), Brauneisen-stein (Eisenoxidhydrat), Raseneisenstein (Sumpferz), Mangan-erz (als gem. Braunstein und Weichmanganerz), Rothkupfererz (Kupferroth), Zinnstein (Zinnerz).

III. Ordnung: **Erzspathe** (gesäuerte Metalloxide). Ver-bindungen von Metalloxiden mit Sauerstoffsäuren (meist Kohlen-, Arsenik- und Phosphorsäure, selten Kieselsäure); ziemlich deut-liche Struktur; geringe Härte und Durchsichtigkeit; lebhafte grüne, und rothe, oder weiße und bunte Farben; spez. Gew. 2 bis 8. Eine Familie (10).

Zinkspath (Galmei) meist kieselsäurehaltig, Weißbleierz (Bleispath) oder kohlens. Bleioxid, Malachit oder schwefels. Kupfer-oxid, Eisenspath (Spatheisenstein), kohlens. Eisenoxidul, Kupfer-lasur (Bergblau), kohlens. Kupferoxid, Eisenblau (phosphors. Eisen), Kobaltblüte (arseniksaures Kobaltoxid).

IV. Ordnung: **Gediegene Metalle.** Einfache Metalle, oder mit andern Metallen verbunden (legirt); metallisches An-sehen, vollkommener Metallglanz und helle, metallische (weiße, lichtgraue, lichtrothe und gelbe, nie schwarze) Farben; Strich unverändert, metallisch glänzend; undurchsichtig; geschmeidig oder spröde; vor dem Löthrohr schmelzbar ohne Schwefelgeruch, manche verflüchtigend; Härte von 0 bis 5; spez. Gew. 5 bis 24; für Wärme und Elektrizität die besten Leiter. Hoher Nutzen für die Gewerbe. Eine Familie (11), mit folgenden Abthei-lungen.

a. Leichtflüssige, spröde, unedle Metalle: gediegen Arsenik (Arsén), gediegen Wismuth, gediegen Spießglanz (Antimon);

b. strengflüssige, dehnbare, unedle Metalle: gediegen Eisen, gediegen Kupfer;

c. leichtflüssige, edle Metalle: gediegen Quecksilber;

d. strengflüssige, edle Metalle: gediegen Silber, gediegen Gold, gediegen Platin.

III. Klasse: Steine und Erden (Spathe).

I. Ordnung: **Kieselspathe.** Verbindungen von Erden und Metalloxiden mit Kieselerde und Thonerde (Silikate); meist von unvollkommener Struktur; hohe Durchsichtigkeit und Härte; spez. Gew. stets unter 5; sehr spröde und von lebhaften Farben.

12. Fam. Hartsteine (Edelsteine, Sklerolithe, Silikate) mit vorherrschender Thonerde, mehr oder weniger Wassergehalt;

durch ihre große Härte (selten unter 7) ausgezeichnet; außerordentlichen Glanz, lebhafte Farben, große Durchsichtigkeit; geringes spez. Gew. von 2,8 bis 4,6; häufig krystallisirt; als Edel= und Schmucksteine verwendet.

Zirkon (Hyacinth), Smaragd (Beryll), Topas, Chrysolith (Olivin), Spinell, Korund (Saphir), Granat, Vesuvian (Idokras), Turmalin.

13. Fam. Quarz. Fast reine Kieselerde; vor dem Löthrohr unschmelzbar, mit Soda schmelzend; nur von Flußsäure angreifbar; vorherrschend weiß; am Stahle funkend unter brenzlichem Geruch; Härte 5,5 bis 7; in Krystallen, Körnern und derb. Sehr verbreitet in den Gebirgen.

Bergkrystall, Amethyst, gem. Quarz, Feuerstein, Horn= und Holzstein, Jaspis, Achat, Chalcedon=Quarz, Quarzsand, Sandstein, Opal, Pechstein, Perlstein, Bimsstein.

14. Fam. Hornblende= oder Augitartige (Amphibolite). Silikate aus Kieselerde, mit Thon=, Talkerde und Eisenoxid; kein oder wenig Wassergehalt; Härte meist 4 bis 6; Gewicht 2,5 bis 4; dunkle Farben, meist schwarz, grün, grau; meist geringe Durchsichtigkeit; glas=, fett=, perlmutterglänzend; vor dem Löthrohr schmelzbar.

Augit, Hornblende, Serpentin, Schillerstein, Asbest, Meerschaum, Olvin.

15. Fam. Glimmerartige (Margarite). Meist Thonsilikate mit wenigen alkalischen Bestandtheilen; wenig oder kein Wassergehalt. Härte 1 bis 3, in dünnen Blättchen meist biegsam; spez. Gew. 2,5 bis 3; weiße oder grünliche Farben; in dünnen Blättchen durchsichtig; Glas= und Fettglanz.

Glimmer, Talk, Chlorit.

16. Fam. Feldspathartige (Pyromachite). Silikate mit mehr oder weniger alkalischen Bestandtheilen; kein oder wenig Wassergehalt; Härte 4 bis 6, spröde; spez. Gew. 2,3 bis 3,3; wasserhelle, meist lichte Farben; Glas= und Fettglanz; durchsichtig bis undurchsichtig.

Gem. Feldspath, Feldstein, Labrador, Lasurstein, Türkis.

17. Fam. Zeolithartige. Silikate mit Thon, viel Alkali und viel Wassergehalt, darum sehr leicht verwitternd und leicht vor dem Löthrohr schmelzbar; Härte 3 bis 6; spez. Gew. 2 bis 2,4; weiß, grau, schwarz, selten bunt; glas= oder perlmutterglänzend; meist durchsichtig.

Harmotom (Kreuzstein), Stilbith (Blätterzeolith), Mesotyp (Faserzeolith), Leuzit (weißer Granat).

18. Fam. Thonartige (Argillite). Meist Kiesel= und

Thonerde mit Kalkerde, Eisenoxid und Wasser; Wasser einsaugend; unkrystallinische Massen, nur dicht und erdig; Härte unter 4 bis zerreiblich; beim Anhauchen häufig Thongeruch; spez. Gew. 1 bis 2,8; matt oder schimmernd, im Strich oft fettglänzend; vor dem Löthrohr unschmelzbar.

Kaolin (Porzellanerde), Polirschiefer, Wetzschiefer, Thonschiefer, Alaunschiefer, Thonstein, Bolus, Thon mit Lehm, Töpferthon, Schieferthon (Brandschiefer, Kräuterschiefer), Gelberde, Walkererde.

II. Ordnung: **Gesäuerte Steine** (Hallithe, Irdspathe). Verbindungen von Erden und Erdalkalien mit Sauerstoffsäuren (die Kieselsäure ausgenommen), mit oder ohne Wasser; krystallinisch oder gestaltlos, meist von ausgezeichnet blätteriger Struktur; Härte 2 bis 5; spez. Gew. 2,2 bis 4,5; wasserhell, oder von weißen, grauen und bunten Farben; Glas-, Fett- oder Perlmutterglanz; große Durchsichtigkeit. Manche wie Kalk und Gyps auf der Erde sehr verbreitet. Eine Familie (19).

Baryt (Schwerspath, schwefelsaurer Baryt); Witherit (kohlensaurer Baryt); Strontianit (kohlensaurer Strontian); Coelestin (schwefelsaurer Strontian); kohlensaurer Kalk, als: Arragonit (rhombischer, kohlensaurer Kalk), Kalkspath, Marmor, Tropfstein, gem. dichter Kalkstein, Rogenstein (Oolithenkalk), Kreide, Stinkkalk (Stinkschiefer), Mergel, Kohlenkalk (Anthrakonit), Grobkalk, Bitterkalk (Bitterspath, Braunspath); Apatit (phosphorsaurer Kalk), Flußspath (flußsaurer Kalk); Gyps, als: Gypsspath, körniger Gyps, dichter Gyps, erdiger Gyps, Anhydrit (wasserfreier Gyps).

IV. Klasse: Salze.

I. Ordnung: **Alkali- und Erdsalze.** Verbindungen des Chlor (Salzbildner) mit Alkali- und Erdmetallen, und der Sauerstoffsäuren mit Alkalien und Erden. Wasserhell, weiß oder graulichweiß. Bisweilen ausgedehnte Lager bildend, durch Niederschläge aus salzhaltigen Wässern, durch Zersetzung von Mineralien und organischen Körpern, durch Sublimation entstanden; vielfältig als Auflösungen vorhanden.

Chlorsalze: Steinsalz, Salmiak (salzsaures Ammoniak); Salpetersalze: Kalisalpeter (gem. Salpeter), Natronsalpeter (Chilisalpeter), Borax (borsaures Natron, Tinkal); kohlensaure Salze: kohlensaures Natron (Soda); schwefelsaure Salze: Bittersalz (schwefelsaure Talk- oder Bittererde), Glaubersalz (schwefelsaures Natron); Alaunsalze: Kalialaun (schwefelsaure Kali-Thonerde).

II. Ordnung: **Metallsalze.** Verbindungen der Metalloxide mit Sauerstoffsäuren. Meist grün, blau, seltener wasserhell.

Eisenvitriol (grüner Vitriol, schwefelsaures Eisenoxidul), Kupfervitriol (blauer Vitriol, schwefelsaures Kupferoxid), Zinkvitriol (weißer Vitriol, schwefelsaures Zinkoxid).

C. Allgemeine Betrachtung der Felsarten.

1. Die Gemengtheile. Die feste Erdrinde zeigt Ebenen, Berge und Thäler in mannigfaltiger Abwechselung mit einander. Schon bei Betrachtung ihrer Oberfläche erkennt man verschiedene Mineralien, aus welchen sie zusammengesetzt sind; noch mehr aber ist dieses der Fall, wenn man durch Graben oder Bohren tiefer in sie eindringt. Die Massen nun, aus welchen das Feste der Erdrinde besteht, heißen Felsarten (Gebirgsarten, Gesteine). Dieselben werden aus den einfachen Mineralien zusammengesetzt und heißen nach der Art dieser Zusammensetzung: gleichartig oder einfach, wenn in ihnen weder durch das Auge, noch durch mechanische Trennungsmittel verschiedenartige Mineralkörper unterschieden werden können, z. B. Kalkstein, Gyps; ungleichartig oder gemengt, wenn bei ihnen entweder durch den bloßen Anblick (genaue Beobachtung der Uebergänge, oder Beobachtung der Verwitterung), oder durch Anwendung mechanischer Trennungsmittel (Pulverisiren und Schlämmen) oder durch Anschleifen, oder durch Vergrößerungsgläser, oder durch chemische Zerlegung verschiedene Mineralien nachgewiesen werden können, z. B. Granit, Gneuß, Thonschiefer, Diorit. Es sind nur wenige einfache Mineralien, welche die Hauptbestandtheile der Felsarten ausmachen und in dieser Hinsicht allgemein verbreitet sind. Zu ihnen gehören: Quarz, Feldspath, Glimmer, Kalk, Thon; nach diesen: Gyps, Talk, Hornblende, Serpentin, Olivin, Steinsalz, Augit, Magneteisenstein, Rotheisenstein, Kohle rc. Diejenigen Gemengtheile, welche in einer Felsart niemals fehlen, also das Wesen oder den Charakter derselben ausmachen, heißen wesentliche Gemengtheile. Vorwaltend heißt ein Gemengtheil, wenn er den größten Theil der Felsart ausmacht; untergeordnet, wenn er gegen andere zurücktritt; zufällig, wenn er nicht wesentlich zur Felsart gehört, sondern derselben nur beigemengt ist.

2. Das Gefüge. Die Art und Weise, wie die Bestandtheile einer Felsart mit einander verbunden sind, heißt ihr Gefüge (die Textur). Dasselbe ist: 1. körnig (krystallinisch-körnig), wenn die Bestandtheile aus eckigen, scharfkantigen,

krystallinischen Körnern bestehen, z. B. Granit, Diorit; 2. schieferig, wenn die Theile aus über einander liegenden Blättchen, Tafeln oder Schalen bestehen und darum nach Einer Richtung hin sich leicht spalten lassen, z. B. Gneuß, Thonschiefer; 3. dicht, wenn die Theile so innig mit einander verbunden sind, daß sich keine Spaltungen oder körnige Absonderungen wahrnehmen lassen, z. B. Muschelkalk, Basalt; 4. porphirartig, wenn in einer dichten oder körnigen Hauptmasse einzelne körnige oder krystallinische Mineralien wie in einen Teig eingeschlossen sind, z. B. Feldsteinporphir; 5. mandelsteinartig, wenn in der Hauptmasse des Gesteins rundliche oder plattgedrückte Höhlungen vorkommen, welche theilweise oder ganz mit andern Mineralien ausgefüllt sind. Man nennt Gebirge von diesem Gefüge Mandelsteingebirge. 6. Felsarten, in welchen Ein vorherrschender, oder mehrere Gemengtheile durch einen andern Gemengtheil, z. B. Kalk, Thon, Eisenoxid, der als Bindemittel dient, in feste Verbindung gesetzt sind, heißen verkittete. Diese Gesteine sind aus Trümmern von andern Felsarten entstanden und heißen deßhalb Trümmergesteine, z. B. Sandstein, Grauwacke. Sie heißen insbesondere Conglomerate, wenn die verkitteten Theile abgerundete Stücke oder Geschiebe sind; Breccien, wenn die verkitteten Theile eckige Stücke darstellen. 7. Sind die Bestandtheile nur ganz lose mit einander verbunden, ohne merklichen Zusammenhang, so entstehen lose Gesteine oder lose Gemenge, z. B. die Ackererde, der Torf, der Sand. Sie entstehen theils durch mechanische Zertrümmerung, theils durch allmähliche Verwitterung der Felsarten.

Die Eigenschaften einer Felsart ändern sich oft und gehen mehr oder weniger in die einer andern über, wenn ein Gemengtheil überhand nimmt, oder sich vermindert, oder wenn ein neuer hinzutritt. Dadurch werden Uebergänge gebildet. Auch durch bloße Veränderung des Gefüges entstehen Uebergänge. Durch die Einwirkungen des Wassers, sowie des Sauerstoffes werden die Felsarten vielfältig verändert, d. h. sie verwittern; auch durch das Feuer erleiden die Gesteine öfter Veränderungen.

3. Die Schichtung. Die Felsarten, woraus ein Gebirge zusammengesetzt ist, bilden die Gebirgsmasse. Bei sehr vielen Gebirgen sind die Gebirgsmassen auf große Strecken hin durch ziemlich gleichlaufende Spalten in Lagen oder Schichten abgetheilt, welche regelmäßig wie Platten über einander liegen. Man nennt dieses die Schichtung. Solche Schichten trifft man beim Eingraben in die Erdrinde nicht allein an Bergen und

Hügeln an, sondern auch auf dem ebenen Lande, z. B. bei Sandstein=, Kalk=, Schiefer=, Steinkohlengebirgen. Die Dicke der einzelnen Schichten heißt ihre Mächtigkeit; die Richtung ihrer Länge nach einer bestimmten Weltgegend ihr Streichen; die Neigung gegen eine wagrechte Fläche oder gegen den Horizont ihr Fallen oder Einschießen. Horizontalliegende Schichten heißen söhlig; bei einer Neigung unter 15 Grad schwebend; bei einer Neigung von 15—30 Grad flach (tonnlägig); bei einer Neigung von 30—75 Grad stark einschießend, und bei 75—90 Grad Neigung stehend (saiger). Von 3 auf einander liegenden Schichten heißt die untere das Liegende (die Sohle), die obere das Hangende (Dach). Eine Schichte, welche an der Oberfläche des Gebirges endigt, geht zu Tage aus, und das an der Oberfläche erscheinende Ende nennt man das Ausgehende.

Geschichtete Gebirgsmassen finden sich vorzugsweise im Uebergangs= und Flötzgebirge. Man schreibt ihren Ursprung oder ihre Bildungsweise dem Wasser zu, aus dem sie sich absetzten, während dasselbe theils in Ruhe, theils in Bewegung war.

Die Schichtung der Felsarten ist auf die Gestalt und Richtung der Gebirge und Thäler von sehr großem Einfluß. Es ist eine allgemeine Regel, daß die Streichungslinie der Schichten fast immer mit der vorwaltenden Längenausdehnung der Gebirgsmassen zusammenfällt. Wagrechte Schichten der Gebirge zeigen immer einförmige und weniger ausgezeichnete Formen, also mehr langgezogene Rücken oder sanft gerundete und wellenförmig gebogene Kuppen und Köpfe. Sind dagegen die Schichten stark aufgerichtet, haben sie also beträchtliche Hebung und Senkung, so wird der Zusammenhang vielfach unterbrochen, Spalten trennen die Massen, es entstehen Zacken, Nadeln, Pyramiden. Die Spaltungen und Berstungen der Gebirgsmassen bilden Schluchten und Thäler, an welchen die gegenüberliegenden Schichten oft sehr verschiedene Neigung und auffallende Verschiebung erkennen lassen. Sind indeß die Schichten in ihrer ursprünglichen, horizontalen Lage geblieben und zeigen sich die Schichten der gegenüberstehenden Thalwände in Lage und Beschaffenheit gleich, so ist anzunehmen, daß das Thal durch Auswaschung mächtiger Wasserfluthen entstanden sei.

4. Die Absonderung. Spalten, welche die Gebirgsmassen in unbestimmten Richtungen durchziehen, sich schneiden und die Gebirgsmassen in mehr oder weniger regelmäßige oder unregelmäßige Stücke zertheilen, heißen Klüfte, und die Zertheilung selbst wird Absonderung genannt. Die zwischen den

Absonderungsklüften liegenden Stücke erscheinen meist würfelig, oder auch plattenförmig, wie bei Sandstein, Kalkstein, Thonschiefer; oder säulenförmig, massig oder kugelig, wie bei Basalt, Diorit, Granit, Syenit, Porphir. Ueberhaupt zeigt sich die würfelige und plattenförmige Absonderung bei den Gebirgsmassen, welche sich aus dem Wasser abgesetzt, oder unter Wassereinwirkung gebildet und nach und nach erhärtet haben, wie bei Kalksteinen und Sandsteinen, wo die Absonderung eine Folge der Zusammenziehung ihrer Masse ist, mitunter auch eine Folge einer mechanischen Erschütterung oder eines Stoßes. Dagegen kommt die säulenförmige und kugelige Absonderung bei Gesteinen vor, welche aus dem feuerflüssigen Zustande in den festen übergegangen sind.

Die Zertheilung der Gebirgsmassen durch Risse und Spalten nach unbestimmten Richtungen in unregelmäßige Stücke heißt *Zerklüftung*. Die Klüfte sind theils leer und heißen Schlotten und Höhlen, theils mit ganz andern Mineralien ausgefüllt und bilden dann im Kleinen *Schnüre*, im Großen *Gänge*.

5. *Die Lagerung*. Die Ordnung, in welcher die Schichten der verschiedenen Felsarten eines Gebirges über einander liegen, nennt man die *Lagerung*. Man nimmt aus mancherlei Gründen an, daß jede Gebirgsart, welche auf einer andern aufliegt, jünger sei, als die unter ihr liegende. Hiernach unterscheidet man bei 2 über einander gelagerten Gebirgsmassen die untere als die *ältere* und die aufgelagerte als die *jüngere*. Gebirgsmassen, deren Schichten parallel sind, die also ein gleiches Streichen und Fallen haben, zeigen *gleichförmige Auflagerung*; sind dagegen die Schichten der aufgelagerten (jüngern) Gebirgsmasse der untern oder dem Grundgebirge nicht parallel, so heißt die Ablagerung *ungleichförmig*. Diese ist dadurch entstanden, daß die untern Schichten in der Zeit, welche zwischen ihrer Bildung und dem Absatz der darauf ruhenden verstrich, aus der horizontalen Lage in eine geneigte versetzt worden sind. Selten ist die Lage der Schichten auf weite Strecken hin wagrecht, oder gleichförmig geneigt; vielmehr bildet sie mannigfaltige Krümmungen. Gehen die Krümmungen der Schichten abwärts, so daß sie Vertiefungen an der Erdoberfläche ähnlich sind, so heißt man diese Stellung der Schichten *muldenförmig*, oder die Schichten bilden eine *Mulde*, wie z. B. beim Steinkohlengebirge. Geht aber die Krümmung der Schichten nach oben, so daß sie eine dachförmige Gestalt bilden, so nennt man die Schichtenstellung *sattelförmig*, und die Erhöhung einen *Sattel*.

Schichten von Mineralmassen in einem Gebirge, welche von dem Hauptgestein des Gebirges verschieden sind, aber mit demselben eine gleichlaufende Lage haben, werden Lager genannt. Die Lager des Flötzgebirges heißen Flötze, z. B. Steinkohlenflötze, Steinsalzflötze; die Lager des Schwemmlandes heißen Bänke, z. B. Lehm-, Kiesbänke. Führen die Lager vorzugsweise Erze, so heißen sie Erzlager. Haben die Lager eine sehr beträchtliche Mächtigkeit und Ausdehnung, so nennt man sie Stückgebirge; bei einer beträchtlichen Höhe und geringen Breite Stöcke; bei sehr geringer Mächtigkeit und geringem Umfang Nester oder Butzen.

6. Formation der Gebirgsmassen. Gebirgsmassen, welche Schichtung zeigen, müssen sich nach und nach auf dem Grunde der Gewässer nach dem Gesetze der Schwere abgelagert oder niedergeschlagen haben, wie die versteinerungsreichen Kalkgebirge, die Sandsteine, der Gyps, das Steinsalz. Man nennt sie neptunische Gebilde (nach Neptun, dem Gott der Meere). Alle Schichten, welche in gleichförmiger Lagerung über einander liegen, sind während derselben Zeit der Ruhe gebildet worden. Störungen, die später eintraten, haben sie alle gleichmäßig getroffen, und eine spätere Hebung hat alle, in gleicher Zeit der Ruhe abgesetzten wagrechten Schichten, gleichförmig aufgerichtet; daher ist eine ungleichförmige Lagerung immer die Folge gewaltsamer Störungen, welche die Zeit des ruhigen Absetzens unterbrochen haben. Auf diese Weise ergeben sich Perioden der Ruhe und der gewaltsamen Vorgänge. Die Schichten einer Periode tragen immer einen eigenthümlichen Charakter, umfassen Absätze, welche unter gleichen Umständen gebildet worden sind und die zusammen ein Ganzes ausmachen, und daher immer zusammen und unter denselben Lagerungsverhältnissen vorkommen. Die Zusammenordnung von mehrern gleichartigen oder ungleichartigen Gebirgsmassen, welche zusammen ein solches Ganzes ausmachen, nennt man eine Formation. Dieselben sind durch Bildungsperioden von einander geschieden.

Die Formationen der Gebirgsmassen heißen allgemeine, wenn sie mit großer Regelmäßigkeit und Gleichförmigkeit allgemein verbreitet sind; lokale (örtliche) Bildungen, wenn sie durch besondere Oertlichkeiten bedingt sind und keine allgemeine Verbreitung haben.

Sind die Schichten einer Formation alle von gleicher Beschaffenheit des Gesteins, so heißt die Formation einfach, was jedoch selten der Fall ist; sind die Schichten aber aus verschieden-

artigen Gesteinen zusammengesetzt, z. B. aus Kalkstein, Sandstein, Thon, Mergel ꝛc., welche lagenweise auf einander folgen, öfters mit einander abwechseln und natürliche Abtheilungen der Formation bilden, so heißt diese zusammengesetzt. In diesem Falle nennt man die einzelnen Schichten Glieder der Formation. Diese sind wesentliche Glieder, wenn sie selten oder niemals fehlen; untergeordnete Glieder, wenn sie öfters fehlen, ohne daß dadurch der Charakter der Formation verändert wird; zufällige Glieder, wenn sie nur in seltenen Fällen erscheinen.

7. Massige Gebirgsmassen. Viele Gebirgsmassen zeigen weder Schichtung noch eine bestimmte Lagerungsfolge; sie heißen massige (ungeschichtete) Gebirgsmassen. Sie bestehen vorzüglich aus krystallinisch-körnigen Felsarten, sind meist aus mehrern Gemengtheilen zusammengesetzt und enthalten keine Versteinerungen. Diese Felsmassen weisen durch ihre Gemengtheile (die sich im Wasser nicht auflösen, niemals aus wässerigen Flüssigkeiten hätten krystallisiren können), sowie durch ihr Gefüge darauf hin, daß sie durch Einwirkungen von Feuer sich bildeten, aus Schmelzungen, aus feurigem Fluß durch Erkalten und Erstarren der Masse tief unter der Oberfläche der Erde entstanden sind. Durch mächtige Kräfte, wie sie bei Erdbeben sich offenbaren, emporgehoben, haben sie die benachbarten Gebirgsmassen unter verschiedenen Winkeln durchbrochen und dadurch verschiedene Unregelmäßigkeiten veranlaßt, indem sie die Lagen derselben mannigfaltig gehoben, vielfältig geneigt, verschoben und zerklüftet haben. Sie erscheinen als Ausfüllungsmassen oft sehr mächtiger Spalten, und bilden bei ihrer Erhebung über der Erdoberfläche meistens kegelförmige Berge, Kuppen und Kämme. Man nennt sie plutonische Gebirge (nach Pluto, dem Gott der Unterwelt). Zu den ungeschichteten Gebirgsmassen gehören Granit, Syenit, Diorit (Grünstein), Pechstein, Porphir, Trachyt, Basalt ꝛc. Wenn feurigflüssige Massen in ihrem geschmolzenen Zustande an die Oberfläche treten und hier erstarren, so bilden sie die vulkanischen Gebirge (so genannt nach Vulkan, dem Gott des Feuers), wie die Lava.

Die Spalten, welche häufig die Schichten und Gebirgslager durchsetzen, in unerforschte Tiefe niedergehen und manchmal sich meilenweit fortsetzen, nennt man Rücken, Klüfte, Sprünge, Gänge. Gewöhnlich sind sie mit Thon, Lehm, Trümmern verschiedener Mineralkörper, mit Gesteinen (Felsarten) oder auch mit Erzen ausgefüllt. Die mit Gesteinen und Erzen ausgefüllten Spalten nennt man Gänge, und nach der Art der Ausfüllung selbst unterscheidet man Gesteinsgänge (taube Gänge) und

Erzgänge (edle Gänge). Was bei den Erzgängen noch außer den Erzen als Ausfüllungsmasse vorkommt, nennt man Gangart. Das Gestein zu beiden Seiten einer solchen Spalte heißt Nebengestein; die Ränder des Ganges, wenn sie durch eine dünne Schicht eines andern glänzenden und gleichsam halbverglasten Gesteins gebildet werden, heißen Saalbänder. Die Längenrichtung der Gänge gegen die Mittagslinie nennt man das Streichen; die Abweichung von der wagrechten Richtung das Steigen und Fallen; die Felsmasse, auf der der Gang ruht, wird die Sohle oder das Liegende; die Decke desselben das Dach oder das Hängende; seine Endigung nach Außen das Ausgehende, und gegen das Innere des Gebirges das Tiefste (die Teufe) genannt.

Gebirge, welche viele, besonders Erzführende Gänge haben, werden Ganggebirge genannt.

8. Versteinerungen. Die meisten geschichteten Felsarten enthalten Versteinerungen (Petrefakten). Dieselben sind Ueberreste von Thieren und Pflanzen, welche in geringerm oder höherm Grade von mineralischen Stoffen durchdrungen und dadurch mehr oder weniger umgewandelt und unverweslich gemacht worden sind. Oft haben Pflanzen- oder Thierreste nur ihre Formen in dem Gesteine hinterlassen, während sie selbst verschwunden sind; man nennt dieselben Abdrücke. Die Versteinerungen sind entweder Thier- oder Pflanzenreste, deren Gattungen gegenwärtig noch leben, und zwar, theils in der nämlichen Gegend, wo die Versteinerungen angetroffen werden, theils in entfernten Landstrichen, deren Klima ganz verschieden ist von dem Klima jener Länder, in welchen die Versteinerungen vorkommen; oder die Urbilder sind gänzlich verschwunden, und die Versteinerungen gehören untergegangenen Thier- und Pflanzengattungen an. Fast jede Gebirgsart hat ihre eignen Gattungen versteinerter Thier- und Pflanzenreste. Durch dieselben zeichnet sie sich von jeder höher oder tiefer liegenden Schicht aus und kann in Hinsicht ihrer Entstehung und ihres Alters unterschieden werden. In den untersten, also ältesten Schichten findet man im Allgemeinen die Versteinerungen sparsamer, und dann von Thieren und Pflanzen der niedern Klassen, vorzüglich von Seethieren, Wasser- und Sumpfpflanzen, z. B. Korallen, Strahlthiere, Muscheln, Schnecken, Fische, Schachtelhalm, Rohrarten, Sumpfpflanzen, Farrnkräuter, Palmen. In den obern oder den jüngern Schichten dagegen werden die Versteinerungen nicht nur zahlreicher, sondern es kommen unter denselben auch vielmehr solche vor, welche den

höhern Thier- und Pflanzenklassen angehören und von Landthieren herrühren.

Die versteinerten Pflanzen und Thiere sind daher nicht nur von großer Wichtigkeit für die verhältnißmäßige Altersbestimmung der Gesteinsschichten und für die Unterscheidung der Meeres- und Süßwasserbildungen, sondern sie sind auch für die Kenntniß und zur lehrreichen Vergleichung der untergegangenen Thier- und Pflanzenwelten mit den jetzt lebenden höchst wichtig.

D. Anordnung der Felsarten.

a. Nach der Beschaffenheit der Bestandtheile und nach dem innern Gefüge entsteht folgende Anordnung:

a. **Ungleichartige oder gemengte Gesteine:**

1. körnige: Granit, Syenit, Diorit, Gabbro, Eklogit, Dolerit.
2. schieferige: Gneuß, Glimmerschiefer, Dioritschiefer.
3. Porphire: Feldsteinporphir.

b. **Gleichartige oder einfache Gesteine:**

1. körnige: Quarzgesteine, Augitfels, körniger Kalk (Marmor), körniger Gyps (Alabaster), Steinsalz.
2. schieferige: Talkschiefer, Hornblendeschiefer, Kieselschiefer, Mergel.
3. dichte: Bergkalk, Muschelkalk, Jurakalk, lithographischer Stein, Kreide, Grobkalk, Mergel.

c. **Scheinbar gleichartige Gesteine:**

1. körnige: Lava.
2. schieferige: Thonschiefer, Thonstein, Wacke, Alaunschiefer, Kohlenschiefer.
3. Porphire: Trachitporphir.
4. dichte: Serpentin, Basalt, Thon, Salzthon.
5. glasartige: Pechstein, Obsidian, Bimsstein.
6. schlackenartige: verschlackte Lava, Erdschlacke.

d. **Trümmergesteine:**

Grauwacke, rother Sandstein, Kohlensandstein, bunter Sandstein, Eisensandstein, Mergelsandstein.

e. **Lose Gesteine:**

Sand, Gerölle, Grus, Löß, Mergelerde, Lehm, Dammerde.

b. Nach der muthmaßlichen Entstehung, so wie nach den Schichtungs- und Altersverhältnissen der Gebirgsarten entsteht folgende Anordnung:

I. Klasse: **Grund- oder Urgebirge.** Sie haben ein krystallinisch-körniges, oder krystallinisch-schieferiges, oder blätterig-schieferiges Gefüge; sind theils ungeschichtet und massig, theils geschichtet; enthalten weder Versteinerungen, noch Trümmergesteine, aber zahlreiche Gänge mit Erzen jeder Art; sie erstrecken sich am tiefsten in's Innere der Erde hinab und erscheinen in der Regel als Unterlage der andern Felsarten, ragen aber auch als die höchsten Berggipfel aus denselben hervor. Sie sind sehr verbreitet und bilden die Hauptmasse fast aller Gebirge der Erde. Ihre Gesteine bestehen vorherrschend aus Feldspath und Quarz, mit welchen gewöhnlich Glimmer und Hornblende vorkommen; seltener aus Augit, Talk, Serpentin und Kalk. Man unterscheidet:

1. krystallinisch-körnige Grundgebirge (plutonische); sie sind krystallinisch-körnig, ungeschichtet und massig und zeigen sich in Schnüren, Trümmern, Gängen, in den verschiedensten geschichteten Formationen, in welche und über welche sie im zähflüssigen Zustande heraufgedrungen und deren Schichten sie aufgerichtet, emporgehoben und durchbrochen haben, und darin Spalten und Klüfte bildeten und ausfüllten. Die Art, wie sie zwischen andere geschichtete Bildungen eingedrungen sind, Zwischenräume ausgefüllt, die Schichten beim Durchbrechen zerrieben, Veränderungen der berührten Gesteine bewirkt und sich über dieselben ausgebreitet haben, zeigt, daß sie in einem erweichten Zustande aus dem Erdinnern heraufgestiegen sind, und sich zähflüssig über einzelne, geschichtete Bildungen hingelegt haben. Hierher gehören: Granit, Syenit, Diorit, Porphir, Urkalk, krystallinisch-körniger Kalkstein.

2. krystallinisch-schieferige Grundgebirge (neptunische); sie haben ein krystallinisch-schieferiges, oder blätterig-schieferiges Gefüge, sind geschichtet und durch die Einwirkung von Feuer und Wasser gebildet. Sie sind besonders reich an schön krystallisirten Mineralien und an erzführenden Gängen, aber ohne Versteinerungen. Sie bildeten die älteste feste Kruste unseres

Erdkörpers, deren Bildungsraum die ganze Oberfläche umfaßte, und über welcher sich später die geschichteten Gesteine aus dem Wasser ablagerten, und unter welcher die plutonischen und vulkanischen Gesteine entstanden und diese Decke oft durchbrachen. Hierher gehören: Gneuß, Glimmerschiefer, Talkschiefer, Urthonschiefer, Hornblendeschiefer, Chlorit- und Dioritschiefer ꝛc.

II. Klasse: **Uebergangsgebirge.** Sie sind schieferig, körnig, dicht, meist deutlich geschichtet, und sie erscheinen deutlich als aus Trümmern älterer Gebirgsarten entstanden. Sie enthalten Trümmergesteine, auch Ueberreste von der ältesten und ersten organischen Schöpfung, nämlich Abdrücke und Reste von Schilfen, Farrnkräutern, Palmen, Korallen, Seesternen, Muscheln, Schnecken, einigen Fischen; sie sind besonders reich an erzführenden Gängen, sowie an kohlensauren, salz- und eisenhaltigen Quellen. Sie sind auf den Urgebirgen gelagert und von den ältern Flötzgebirgen bedeckt und bilden in beide Uebergänge (daher ihr Name). Da die wenigen Pflanzenüberreste, welche in diesem Gebirge vorkommen, vorzugsweise Tangarten sind, so läßt sich schließen, daß zu der Zeit, wo dieses Gebirge entstand, höhere Pflanzen noch nicht vorhanden waren, und daß vielleicht der größte Theil der Erdoberfläche noch mit Wasser bedeckt war. Die meisten sind von Kohlenstoff und kohlensaurem Kalk durchdrungen; oft ragen Urgebirge (Granit, Syenit, Diorit, Porphir ꝛc.) in ihnen hervor, oder durchziehen sie gangartig, oder bilden untergeordnete Lager. Die Hauptglieder dieser Klasse sind: der Uebergangsthonschiefer, die Grauwacke, der Uebergangskalk, Dachschiefer, Zeichenschiefer und Anthracit.

III. Klasse: **Flötzgebirge.** Sie bestehen größtentheils aus kohligen und kalkigen, zum Theil auch kieseligen Gesteinen von dichtem, schieferigem oder feinkörnigem Gefüge; sind durch Anschwemmung oder mechanische Niederschlagung aus dem Wasser entstanden; haben eine durchgängig deutliche und regelmäßige Schichtung; enthalten zahllose Versteinerungen, die Mehrzahl aus Schalthieren bestehend, deren Gattungen gänzlich ausgestorben sind. Außer diesen kommen Amphibien, besonders Eidechsen von ungeheurer Größe, Fische und in den obersten Schichten selbst Knochen von Landsäugethieren vor. Die Pflanzenreste gehören sämmt-

lich untergegangenen Gattungen an; sie gehören zu den Farrnkräutern, Schachtelhalmen, Bärlappartigen, Zapfenbäumen, Sagopalmen, oft von riesenhafter Größe ꝛc. In den Flötzgebirgen kommen verschiedene Metalle häufig und oft in großen Massen vor; eben so Salz, Gyps und Steinkohlen. Sie sind meistens in wagrechter Schichtung auf das Uebergangsgebirg und, wo dieses fehlt, auf das Urgebirg gelagert; doch sind die Schichten in der Nähe der Gebirgsketten aufgerichtet (gehoben und gesenkt), in ihrem Zusammenhang oft unterbrochen und zertrümmert. Sie machen mehr das Berg- und Hügelland aus, steigen aber in der Nähe der ältern Gebirge oft zu beträchtlichen Höhen empor und bilden weit fortlaufende Bergrücken. Indeß sind sie nicht allgemein und gleichmäßig verbreitet, sondern öfter unterbrochen, so daß sie in manchen Ländern der Erde gänzlich fehlen.

Dem Alter nach unterscheidet man ältere und jüngere Flötzgebirge; jede Abtheilung wieder mit mehrern Formationen.

a. Aeltere Flötzgebilde oder sekundäre Gebilde mit folgenden Formationen, von unten nach oben betrachtet:

1. Die Formation des rothen Sandsteins (des Rothliegenden), auch Steinkohlengruppe, ist zusammengeschichtet aus dem rothen Sandstein, Bergkalk (Kohlenkalk), Kohlensandstein, Schieferthon (Kohlenschiefer) und der Steinkohle; die obern Schichten reich an Versteinerungen von Pflanzen, die untern an thierischen Ueberresten.
2. Die Formation des Zechsteins (älterer Flötzkalk, Alpenkalk) ist zusammengesetzt aus dem bituminösen Kupferschiefer, Zechstein und Rauhwacke (Rauhkalk) mit untergeordneten Lagern von Gyps, Stinkkalk und Mergel; der Zechstein arm an Versteinerungen, der Kupferschiefer reich an Fischen.
3. Die Formation des bunten Sandsteins besteht aus Sandstein, Sandsteinschiefer, Thon, Mergel, Rogenstein und Gyps; arm an Versteinerungen.
4. Die Formation des Muschelkalks, bestehend vorzugsweise aus Muschelkalk (jüngerer Flötzkalk) mit untergeordneten Lagern von Mergel, Stinkstein, Anhydrit, Gyps und Steinsalz; reich an Versteinerungen, besonders Muscheln und andern Meerthieren.
5. Die Formation des bunten Mergels, oder Keupermergels enthält verschiedene bunte Mergel mit

untergeordneten Lagern von Gyps, feinkörnigem Sandstein, Steinkohle, Bitterkalk und Steinsalz; reich an versteinerten Landpflanzen, besonders Farrnen und Schilfen.

6. Die Formation des schwarzen Mergels oder Liaskalkes umfaßt den schwarzen Mergel, den Liassandstein (Eisensandstein) und den Liaskalk (Gryphitenkalk); fast lauter Meerthiere als Versteinerungen.

7. Die Formation des Jurakalks (Oolithenkalk, Rogenstein), deren Glieder oolithischer Jurakalk, gemeiner Jurakalk, Madreporenkalk und Flötzdolomit sind; reich an Meerthieren, als Fischen, Muscheln, Strahlenthieren und Korallen.

8. Die Formation der Kreide und des Quadersandsteins besteht aus dem Quadersandstein (Grünsand) und der Kreide; zahlreiche Versteinerungen von meist ausgestorbenen Meerthieren, aber nur wenig Fische und Amphibien.

b) Jüngere Flötzgebilde oder tertiäre Gebilde mit folgenden Formationen:

1. Die Formation der Braunkohle besteht aus Braunkohle, plastischem (bildsamem) Thon mit Schieferthon, Sand, Thoneisenstein, erdigem Gyps, Mergel und Kalkstein; hier zuerst die Ueberreste von holzartigen Dikotyledonen.

2. Die Formation des Grobkalks, bestehend aus Grobkalk mit untergeordneten Lagern von Thon, Mergel und Sand; viele Versteinerungen von Weichthieren, welche unsern jetzt lebenden sehr ähnlich oder völlig gleich sind, dann Säugethiere, besonders Dickhäuter.

3. Die Formation des kieseligen Kalksteins enthält kieseligen Kalk, knochenführenden Gyps und Süßwasserkalk; Reste von Dickhäutern, Raub-, Beutel- und Nagethieren, Vögeln und Fischen.

4. Die Formation des Molassensandsteins (Braunkohlensandstein, Mergelsandstein) begreift den Molassensandstein und die Nagelfluh (Nagelstein) mit untergeordneten Lagern von Mergel, Kalkstein, Braunkohle, Stinkstein und Gyps; viele Reste von Land- und Wasserpflanzen, Land- und Wasserthieren.

IV. Klasse: **Schwemmland.** Es besteht aus lockern, erdigen Massen, welche meist aus thonigen, sandigen und kalkigen Mineralien zusammengesetzt sind und die ihre Entstehung

theils der letzten allgemeinen Ueberschwemmung, theils neuern Ueberschwemmungen, theils den fortgehenden zerstörenden Einwirkungen der Atmosphäre, theils der fortwährenden Kalk- und Kieselbildung des Meeres und des süßen Wassers verdanken. Es lagert auf den jüngern Flötzgebirgen und bildet die jüngsten Bedeckungen der Erdoberfläche; enthält darum auch organische Ueberreste von höhern Pflanzen und Thieren, welche theils vorweltlich sind, theils der gegenwärtigen Schöpfung angehören. Man unterscheidet:

a. Das Fluthland (Diluvialgebilde). Die Hauptmassen desselben bestehen aus Lehm, Letten, Sand, Mergel, Löß, Schutt- und Trümmerablagerungen, welche ihre Entstehung wahrscheinlich der letzten allgemeinen Ueberschwemmung verdanken, durch welche die frühere Schöpfung vernichtet und die jetzige Gestalt der Erdoberfläche gebildet wurde. In ihnen finden sich Ueberreste großer vorweltlicher Thiere, sowie von Thieren noch lebender Arten, die man aber heut zu Tage nur in warmen Ländern antrifft, z. B. von Elephanten, Mammuth, Nashorn, Wallroß, Riesenfaulthier, Hyänen, Bären, Ochsen 2c.; die Pflanzenüberreste gehören der jetzigen Pflanzenwelt, oder doch nahverwandter Gattungen an. Diese Gebilde haben eine außerordentliche Verbreitung, und liegen theils am Fuße der Gebirge, in Thälern und Ebenen, theils an Abhängen, auf Hochflächen, und zum Theil selbst auf den Gipfeln der Berge und den Rücken der Gebirge. Die Glieder dieser Formation sind:

1. der Lehm; 2. der Letten; 3. der Löß; 4. der Sand; 5. die Knochenbreccie (das Knochentrümmergestein); 6. jüngerer Süßwasserkalk; 7. Bohnerzlager.

b. Das eigentliche Schwemmland (Alluvialgebilde). Das Alluvium bildet die oberste und jüngste Lage der Erdrinde. Seine Massen sind größtentheils locker, und liegen vorzugsweise in den Niederungen, erfüllen das Flachland, den Grund vieler Thäler, mancher ausgetrockneter Seen, erscheinen häufig an den Ufern und Mündungen der Flüsse und Ströme, aber seltener auf Bergen. Sie haben sich theils durch ruhige Niederschläge aus dem Wasser, theils durch Umwandlung von Pflanzenstoffen, theils durch örtliche und allmähliche Ueberschwemmungen der Flüsse gebildet und bilden

sich noch fortwährend. Sie schließen nur Thier- und Pflanzenüberreste ein, welche sämmtlich den noch jetzt lebenden Geschlechtern und Arten angehören, und welche gewöhnlich nicht vollkommen versteinert, sondern nur verkohlt oder von kohligen, bituminösen oder humosen Theilen durchdrungen sind. Die Glieder dieses Gebildes sind:

1. Kalktuff (jüngster Süßwasserkalk); 2. jüngster Meerkalk; 3. Korallenkalk; 4. Meeressandstein; 5. Raseneisenstein; 6. Torf; 7. Dammerde (Ackererde); 8. Infusorienlager oder Kieselbildungen durch Infusorien.

V. Klasse: **Vulkanische Gebirge.** Sie sind dichte, porphirartige, blasige, oder aus Trümmern bestehende Felsarten, welche meist deutliche Spuren der Schmelzung an sich tragen und als Produkte älterer oder jüngerer Vulkane betrachtet werden; haben keine oder wenig Schichtung, aber oft eine deutliche Zerklüftung in mächtige krystallförmige Säulen, oder eine kugelförmige Absonderung; enthalten niemals eigentliche Gänge, selten Erze und nur solche Versteinerungen, welche sie aus anderen umgebenden Gebirgsmassen aufgenommen haben. Sie erscheinen als Ausfüllungsmassen mächtiger Spalten und Gänge anderer Felsarten, oder sie haben dieselben durchbrochen und bilden da, wo sie die Erdoberfläche berühren, einzelnstehende, kegelförmige Berge und gerundete Kuppen oder Krater. Man unterscheidet hinsichtlich ihrer Bildungszeit 3 Gruppen:

a. Trachytartige Gebilde. Sie sind meistens die Unterlage von Basalt und Lava, oder werden von diesen gangartig durchbrochen. Fast alle bestehen aus einer Grundmasse von Feldstein und Kieselerde und sind dicht, verglast, porös, schlackig oder bimssteinartig; sie schließen glasige Feldspathkrystalle ein. Sie stellen kegel- und kuppenförmige Berge vor, oft von großer Ausdehnung und mit steilen Felsen und schroffen Thälern. Ihre Entstehung scheinen sie der Emporhebung mächtiger Massen zu verdanken. Einzelne Glieder sind:

1. der eigentliche Trachyt; 2. der Perlstein; 3. der Bimsstein; 4. der Traß (Duckstein).

b. Basaltische Gebilde. Sie sind im Allgemeinen jünger als die Trachytgebilde; dunkelfarbige Steine,

mehr oder weniger innige Gemenge von Feldspath (Feldstein) mit Augit, oder Hornblende, auch Magneteisenstein, und enthalten vorzugsweise Olivin eingesprengt. Sie erscheinen nie geschichtet, aber häufig säulenförmig zerklüftet, oder tafelartig und kugelförmig abgesondert. Sie sind im feurigen Flusse aus Spalten aus der Tiefe heraufgestiegen, durchsetzen häufig Ur-, Uebergangs-, Flötz- und Trachytgebirge und überragen geschichtete und massige Gebirgsbildungen; an der Oberfläche bilden sie kegel- und kuppenförmige Berge, mehr oder weniger deutliche Krater, mauerförmige Felsen und kleine Berge mit schroffen und senkrechten Felswänden. Es gehören hierher:

1. der Basalt; 2. der Klingstein (Phonolith); 3. der Dolerit (Flötzgrünstein) ꝛc.

c. Lavagebilde. Sie sind Produkte theils erloschener, theils jetzt noch thätiger Vulkane, aus deren Krater sie zu verschiedenen Zeiten durch die Gewalt des unterirdischen Feuers in Massen emporgehoben, oder als lose Steine und Asche ausgeworfen werden, oder als geschmolzene Lava ausgeflossen sind. Sie sind feste, poröse, blasige oder staubartige Gesteine, welche die Kennzeichen der Schmelzung, oder andere im Feuer erlittene Veränderungen deutlich an sich tragen. Hierher gehören:

1. die Lava; 2. vulkanischer Gruß (Auswürflinge); 3. vulkanischer Tuff.

Die Vulkane sind Berge von kegelförmiger Gestalt, mit einer trichterförmigen oder kesselförmigen Vertiefung auf ihrem Gipfel, durch die sie mit dem Innern der Erde in Verbindung stehen. Die Ursache ihrer Thätigkeiten liegt tief im Innern der Erde. Mit den Ursachen der vulkanischen Ausbrüche hängen die Erdbeben auf das Engste zusammen.

In demselben Verlage sind erschienen:

Grünewald, Chr., Leitfaden beim Unterrichte in der Landwirthschaft für Schullehrlinge und Schulseminaristen. 2. Auflage. 1852. 12 1/2 ngr. oder 45 kr.

Ennemoser, Dr. Franz Joseph, die glückliche Gemeinde zu Friedensthal, oder Andeutungen, durch welche Mittel es Friedensthal dahin brachte, daß daselbst Wohlstand und Zufriedenheit herrscht. 2. Auflage. 11 ngr. oder 36 kr.

— Ergebnisse der Berathungen über volksthümliche Erziehung und volksthümlichen Unterricht in der Gemeinde Sorgenheim. 21 ngr. oder 1 fl. 12 kr.

— Aufsätze für Freunde der Erziehung und des Unterrichts. 21 ngr. oder 1 fl. 12 kr.

Walter, Ph., 21 dreistimmige Gesänge für 2 Sopran- und 1 Baßstimme. 14 ngr. oder 36 kr.

— Sammlung von Gesängen für Männerstimmen von verschiedenen Componisten. 1 rthlr. 2 ngr. oder 1 fl. 48 kr.

— 16 Choräle in ihren ursprünglichen Tönen und Rhythmen. 7 1/2 ngr. oder 24 kr.

Zorn, H., Jesus allein! Math. 17, 8. Synodalpredigt, gehalten in Kaiserslautern den 18. Juli 1853. Mit einem Vorwort. 2 ngr. oder 6 kr.

Das Proletariat und die Waldungen, mit besonderer Berücksichtigung der bayerischen Rheinpfalz. Ein Beitrag zur Beantwortung der Frage über die materielle Noth der untern Volksklassen. 12 1/2 ngr. oder 45 kr.

Lehmann, J. G. Urkundliche Geschichte der Bezirkshauptstadt Kaiserslautern und des ehemaligen Reichslandes. Mit drei Lithographien. 27 ngr. oder 1 fl. 36 kr.

Ebert, G., Pfarrer. Johannes Schiller im Irrthum. Ein offenes Wort für die rechte Union in der Pfalz. 5 ngr. oder 15 kr.

Klemm, J. D., Pfarrer. Pastoralregeln für Schulmeister. Nach Analogie der Pastoraltheologie in Reden aufgestellt. 12 ngr. oder 42 kr.

Druck von Ed. Kaußler's Buchdruckerei in Landau.

Druck von [illegible] Buchdruckerei in [illegible]

C. Walter.